دكتور ابراهيم هميمى
أستاذ التنظيم الصناعى
كلية التجارة - جامعة عين شمس

# إدارة الإنتاج

## والعمليات

### أساسيات النظام الإنتاجى

١٩٩٣

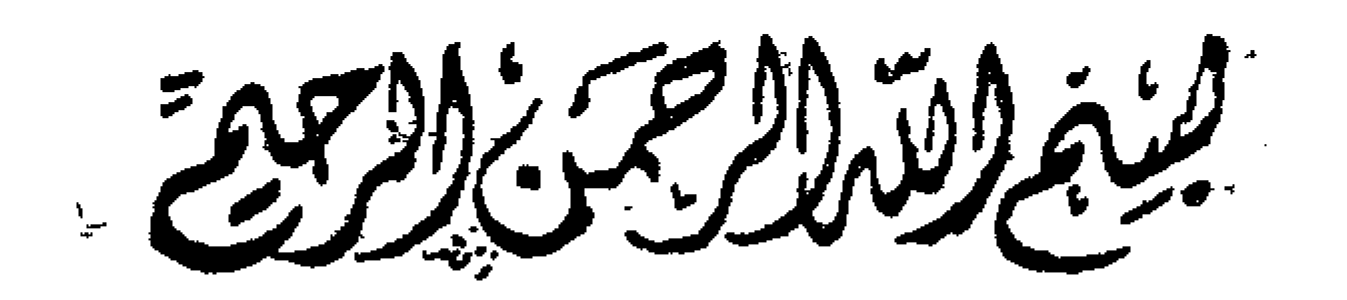
الناشر
مكتبة التجارة والتعاون
٣٠ ش اسماعيل سرى - الجيزة - القاهرة
ت / ٣٥٤٥١٨٧

دكتور ابراهيم هميمي
أستاذ التنظيم الصناعي
كلية التجارة - جامعة عين شمس

# إدارة الإنتاج والعمليات

## أساسيات النظام الإنتاجي

١٩٩٣


بسم الله الرحمن الرحيم

# مقدمة

وصفت المرحلة التى تعيشها مصر بمرحلة التقدم والبناء بناء القوة الذاتية لمصر وتحقيق التقدم المطرد للغالبية العظمى من أبنائها فى هذه المرحلة التى تستهدف تحقيق العبور باقتصادنا القومى الى اقتصاد الرفاهية . وللادارة دور هام تقوم به فى هذه المرحلة ، يتمثل فى منع الضياع والنهوض بكفاية التشغيل وتحقيق أعلى مستويات الاداء وحسن الاستفادة من موارد الثروة القومية ولا شك أن الاهتمام بنشر الوعى الادارى بين القائمين بوضع خطط الانتاج والمسئولين عن تنفيذها وعن ادارة المشروعات يجب أن يكون فى المقام الاول بين أهداف خطط التنمية .

أن زيادة الانتاجية تعنى حسن استخدام عناصر الانتاج والارتفاع بمعدلات انتاجيتها ، والمشروع الانتاجى هو نظام انتاجى معقد التركيب يقوم على عناصر من المدخلات ومقومات التحول الانتاجى ، وتعمل الادارة على استخدام القدرة والنوع المناسبين من كل من هذه العناصر واختيار بدائلها الملائمة لتحقيق أهداف المشروع .

وادارة الانتاج باعتبارها محور الارتكاز فى المشروع الانتاجى تواجه الكثير من المشكلات الادارية التى تتطلب تطبيق أساليب علمية حديثة فى تحديد البدائل الممكنة وفى المفاضلة بينها وفى دراسة وحساب النتائج المتوقعة ، واتخاذ القرار المناسب تتناول القرارات التى يتخذها المدير المسئول من الانتاج وتتناول مجموعة من الموضوعات كل منها يعتمد على عدد من الاساليب يأخذ منها أو يطبقها أو يطرحها بما يتمشى مع الظروف التى يعمل فيها المشروع .

ومع تقدم المجتمعات وزيادة اتساع أنواع المشروعات التى تقوم بتقديم الخدمات المجموعات من طالبيها من الافراد ، ومع اتساع نطاق البحث العلمى فى ادارة عمليات الانتاج والخدمات ، اتضح أن انتاج

الخدمات يخضع لنفس الاسس والمبادىء والنظريات العلمية التى يخضع لها انتاج السلع فلم تعد ادارة الانتاج قاصرة على الانتاج الصناعى فحسب فكثير من المنشآت والانشطة خارج الانتاج الصناعى تنشغل فى تقديم خدمات أخرى كما فى حالة البنوك وشركات التأمين وأجهزة النقل والسياحة والفندقة وهذه جميعا تقدم خدمات على نفس النطاق الذى يقدم به الانتاج الصناعى مثل سيارات الركوب وسيارات النقل والاثاث والمنتجات الاستهلاكية بوجه عام والسلع الصناعية وغيرها .

كما أن تقديم الخدمات فى الاجهزة الحكومية تجذب مزيدا من الاهتمام تخضع لقواعد أو نظم تتماثل مع القواعد المنظمة لتقديم السلع ، ولذلك إتجه الفكر الادارى الحديث الى توسيع قاعدة بحث ادارة الانتاج لتشمل انتاج السلع والخدمات ، وأصبحت التسمية الشائعة اليوم ( ادارة العمليات ) أيا كان ناتج هذه العمليات . وأصبح أهداف المشروعات هى تحويل المدخلات المتاحة بكفاءة وفاعلية الى المخرجات المرغوبة ، وأصبحت الاسس النظرية لادارة الانتاج فى طور التطويع لتطبق على مختلف أنواع المشروعات ، سواء كانت فى نطاق القطاع العام أو القطاع الخاص . ولذلك كان تغيير عنوان هذا الكتاب الذى صدر فيما سبق تحت عنوان ( ادارة الاعمال الصناعية ) مع الاشارة فى داخله الى جوانب التطبيق المتسعة للمبادىء والقواعد التى يتناولها ، ورأينا أنه قد حان الوقت لتغيير اسم الكتاب ومحتواه ليكون متمشيا مع التطور العلمى فى هذا الميدان من ميادين المعرفة ، ليصدر باسم ( ادارة الاناج والعمليات ) وقد قصدنا بالتسمية الجديدة ( ادارة الانتاج والعمليات ) الاشارة الى أن ادارة العمليات أيا كان مجالها تحتاج الى المعالجة العملية وانها تخضع لاسس وقواعد موحدة عطفناها إلى مسمى الانتاج لنتذكر أيضا ان التطبيق قد سبق فى ميدان الانتاج أولا واتسع فيما بعد ليشمل الانواع المختلفة للنشاط ومحور التفكير فيها جميعا إن هناك مجموعة من العمليات تستهدف تغيير أنواع من المدخلات الى نوع محدد أو أنواع محددة من المخرجات تختلف فى صفاتها عن المدخلات المستخدمة .

ويتناول هذا الكتاب موضوع الانتاج فى نطاق دراسته للنظام الانتاجى ، ومكوناته ، اذ أن هذا البرنامج الحديث يصور فى رأيى مشكلة الانتاج للدارس أحسن تصوير ، ويؤدى الى التحليل الموضوعى والترتيب المنطقى لجوانب المشكلة وهو يركز على الجانب التحليلى للكفاية الانتاجية .

ولا شك أن دخول مصر فى مرحلة الانفتاح الاقتصادى قد فتح الباب الى قيام عدد من المشروعات الكبيرة والمتوسطة تعمل فى مجالات الانتاج وتستفيد من النظم الحديثة المستخدمة فى الدول الصناعية المتقدمة وستؤدى بالضرورة الى زيادة وحدة نطاق المنافسة بين المشروعات القائمة والمشروعات الجديدة تتسابق جميعها فى الحصول على رضا وقناعة المستهلك بأنه يحصل على قيمة أعلا مقابل ما ينفقه فى شرائها ، وهذا فى ذاته سيلقى عبئا جديدا على الادارة فى هذه المشروعات حتى تستطيع أن تقف أمام المنافسة ولا تتعرض الى التدهور والانهيار . من هنا سيكون البحث عن الجوانب المالية والاقتصادية فى نفقات الانتاج وزيادة كفاءة العملية الانتاجية وفاعليتها . يتضمن الكتاب عرضا نظريا لمدخل النظم ولوظيفة الانتاج وادارتها ويتناول الجوانب التطبيقية مستخدما بعض الاساليب الكمية المتبعة فى ادارة العمليات الى جانب المشكلات التى تعالجها هذه الاساليب وقد روعى أن تكون النظرة الى الانتاج نظرة اقتصادية ، أى من الزاوية التى يهتم بها رجال الاعمال والمديرون وبافتراض أن المسائل الفنية فى وظيفة الانتاج تعالج من قبل المهندس المتخصص فى اجراء عملية التحويل الانتاجى وتحديد الامكانيات اللازمة لها ، الذى يعرض البدائل الممكنة فى كل حالة ويختار المدير من هذه البدائل ما يتناسب مع ظروف المنشأة وتحقيق أهدافها .

يهتم هذا الكتاب بالموضوعات التى تعرض المفاهيم الاساسية للنظام الانتاجى ، بهدف تعريف القارىء بأهم المصطلحات والمفاهيم العلمية المستقرة فى ادارة الانتاج ، وبالاساليب والاشكال المختلفة التى تأخذها المشروعات الانتاجية ، وكيفية استخدام وسائل القياس المتفق عليها لتحديد درجة الفعالية والكفاية فى تحقيق الاهداف . وينبغى

العرض فى هذا الجزء على تطبيق مفاهيم الادارة بالنظم على عملية الانتاج .

ويتناول الكتاب كذلك شرح الموضوعات المتعلقة بتنظيم المشروع وتعميم المنتج ، كما يتناول تعميم نظام الاجور والعمليات الانتاجية وفى هذا الاطار يتعرض الكتاب لبعض الاساليب الكمية المستخدمة فى معالجة مشكلات تعميم النظام الانتاجى .

أن حاجة المكتبة العربية ، الى مراجع فى ادارة الأنتاج والعمليات ملموسة لا تحتاج الى تأكيد ، والكتاب هو محاولة لارساء الاسس العلمية وعرض مشكلات التطبيق فى هذا المجال .

والله ولى التوفيق ،،،

المؤلف

**دكتور ابراهيم همیمی**

# الفصل الأول

## المبحث الأول

### وظيفـــة الانتـــاج

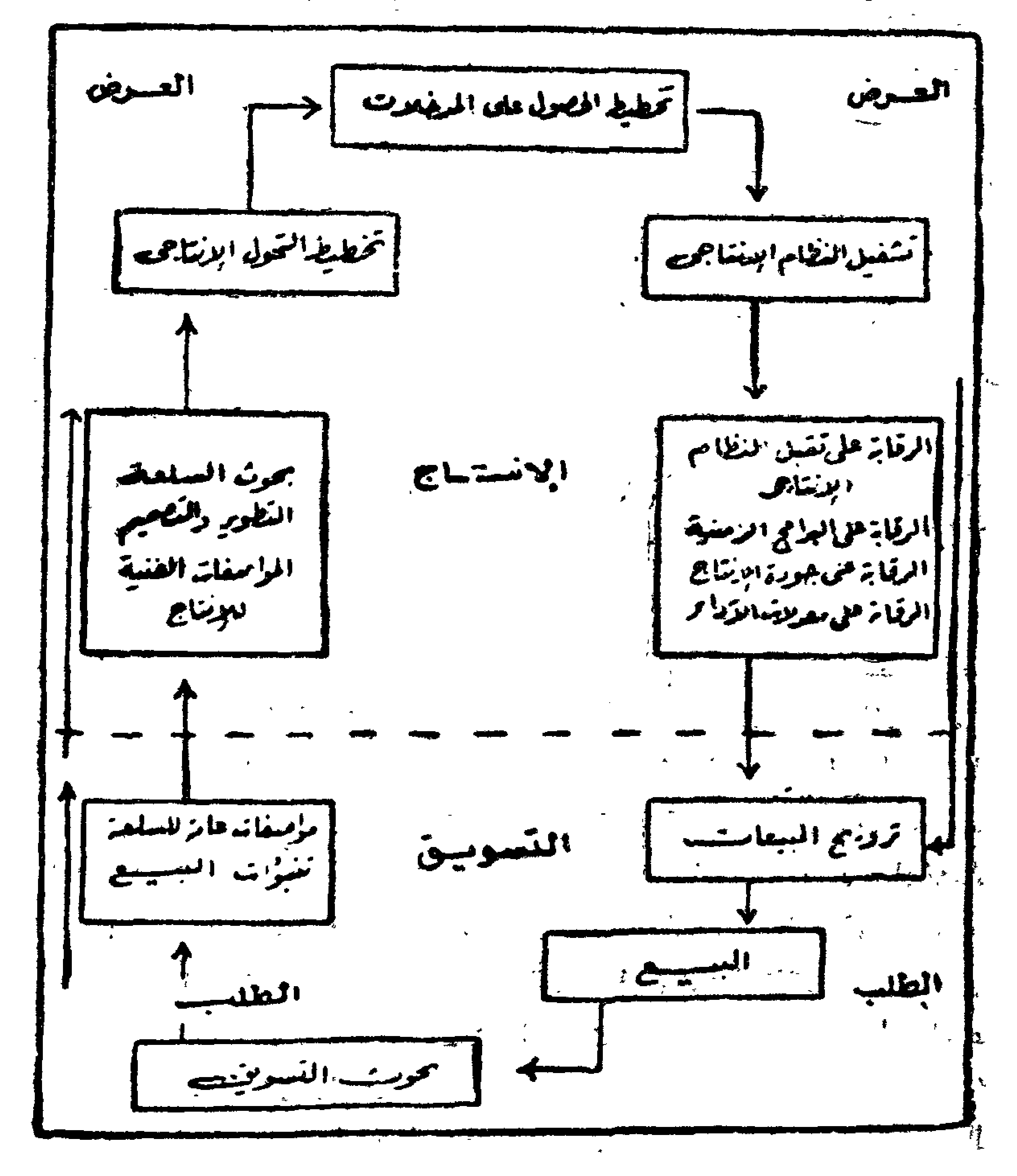
يمكن تعريف وظيفـــة الانتـــاج **prodnction Function** بأنها عملية خلق الســـلع والخدمات التى يحتاجها المجتمع بحيث تكون لهـــا قيمـــة شـــكلية ومكانية وزمنيـــة وبحيث يتم الانتـــاج بأكبـــر كفـــاية وفاعلية وتأسيسا على هذا التعـــريف فان ادارة الانتـــاج تهتم باتخاذ القـــرارات التى تتعلق بانتـــاج الســـلعة أو الخـــدمة بحيث يتم الانتـــاج طبقـــا للمواصفات الموضوعة وبالكميات المطـــلوبة فى الوقت والمكان المقـــررين بأقل تكلفة ممكنة .

واذا حـــاولنا أن نربط بين وظيفتى الانتـــاج والتســـويق نجـــد أن الانتـــاج يرتبط دائما بجـــانب العرض فى حين أن وظيفة التسويق ترتبط بجـــانب الطـــلب والمتتبع لســـلعة ما من وقت أن تكون خامة طبيعية الى أن تصـــل للمستهلك الاخير يجدهـــا تمر بمراحل انتـــاجية وتســـويقية تباشرها مختلف المنشـــآت ســـواء فى ذلك التجـــارية منها أو الصناعية او الخدميـــة .

وتتمثل وظيفة الانتـــاج فى كل من هذه المنشـــآت فى اعطاء السلعة قيمة زمنية أو مكانية او شكلية وفقـــا لاحتياجات المستهلك الاخير . ويتم ذلك بواســـطة كل من المنشـــآت التى تعمـــل فى مجـــال الصنـــاعات الاستخراجية والتحويلية والتحليلية والتجميعية أو من جـــانب منشـــآت تجارة الجملة أو تجـــارة التجزئة أو منشـــآت النقل وغيرها من الخدمات ، كل منها يعطى السلعة قيمة زمنية أو مكانيـــة أو شـــكلية أو يضيف الى هذه القيمة بما يهيئها للمرحلة الثانيـــة وتتمثل وظيفة الانتـــاج فى كل من هذه المراحـــل فى جمع عنـــاصر معينـــة ( عنـــاصر الانتـــاج ) واجراء عملية التحويل ــ تحويل الشكل ــ ( عن طـــريق المعـــالجة الصنـــاعية ) او المكان ( عن طريق النقـــل ) او التحفظ على الســـلعة لفتـــرة من الزمن ( التخزين ) ثم عرض السلعة فى صورتها الجديدة التى يطلبهـــا عميـــل المرحلة التـــالية .

وتتم نفس الوظيفة فى مرافق الخدمات فجمع الاموال وتوفيرها لمن يطلبها أو استثمارها مما تقوم به البنوك التجارية أو الاعمال التى تقوم بها بنوك الادخار فى هذا الميدان تعتبر وظيفة انتاجية وتحضير مادة المرافعة القانونية والدفاع عن قضية تعتبر بمثابة انتاج خدمة ، وتوفير الخدمة العلاجية فى مستشفى يدخل فى نطاق تعريفنا لوظيفة الانتاج ، وفى جميع الحالات يتطلب الامر تحديد العناصر واجراء عمليات التحول ثم انتاج السلعة أو الخدمة فى الصورة التى يطلبها العميل وبما يفى بحاجته وكل ذلك يتم بناء على تخطيط زمنى لهذه المراحل .

ويبين النموذج التالى ترابط وظيفتى الانتاج والتسويق ومكونات كل منهما ويمثل هذا النشاط دورة كاملة تبدأ بالعميل الذى يبدى




نموذج العلاقة بين وظيفتى الانتاج والتسويق

رغبـاته واحتياجاته من السلع أو الخدمات بصـورة أو بأخـرى ويكون مجموع رغبـات المستهلكين فى مجتمع معين جـانب الطلب على السلعة ويقـوم النشـاط الانتاجى بوجه عام بتحقيق رغبات المستهلكين أى انتاج السلع والخدمات التى يحتاجها المجتمع ثم دراسـة للسوق فى مراحـل منظمة للتعرف على احتياجات المستهلكين ووضع مواصفات عامة للسلعة تقابل هذه الاحتياجات كما تجرى تنبؤات البيع لتحديد الكميات المقـدر توزيعها خلال فترة مقبلة . ثم ينتقل الامر الى نطاق وظيفـة الانتـاج حيث تبدأ الدراسات الفنية لوضع التصميم الفنى للسلعة وتجرى عمليـة البحوث لتطـوير السلعة والوصول بتصميمها الى التصميم الذى يحقق التوافق الفنى والاقتصـادى فى السـلعة المزمع انتاجهـا وتنتهى هذه المرحلة بوضع المواصفـات الفنية للسـلعة ، ثم تحدد عمليـات التحول وعنـاصر الانتـاج اللازمـة لتوفير السـلعة بالمواصفـات الموضوعة ويتم تخطيط العمليـات ووضع البرنـامج الزمنى للحصـول على المدخـلات المختلفة واجـراء عمليات التحول . ثم بعـد الانتهـاء من انتـاج السلعة تنتقل مرة أخرى الى نطـاق وظيفة التسويق حيث تجرى عمليـات ترويج المبيعـات بمـا يسـاعد على تلاقى جـانبى العرض والطلب ثم يتم البيع الفعلى للمنتجات وتبدأ الدورة من جديد ، وهكذا ، لا يقتصر انشغـال المشروع على دورة واحدة فى الوقت الواحد ، بل عـادة يجرى العمـل فى المشروع فى أكثـر من دورة واحـدة بالنسبة لكل منتج . بحيث يكون هناك استقرار لنشاط المشروعات وحركة دائمة فيه .

ولتمييز وظيفة التسـويق عن وظيفة الإنتـاج يمكننـا القـول بأن الاولى تهتم بنقل ملكية السلعة من طـرف الى آخـر وكل ما عدا ذلك من الاعمـال التى تبـاشر فى نطـاق وظيفة التسويق تعتبر أعمـالا مساعدة للوظيفة الرئيسية وهى أعمال تهـدف الى التأثير على الطلب الفعـال على السلعة مثل الاعلان والترويج كوظيفتين مساعدتين وظيفـة البيع .

ويجب أن ننبه الى أن هناك اعتقاد خـاطىء فى أذهان الكثيرين بأن الانتـاج يقتصر على مفهوم الانتـاج الصنـاعى دون غيره ، وقد يكون ذلك بسبب أن مشـاكل الانتـاج ظهرت بشكل واضح مع ظهور المصانع الكبيرة ففى الورش الصغيرة ذات الانتـاج المحدود التى تضـم أعدادا قليلة من الافـراد لا تبدو مشـاكل التخطيط والتصميم والصيانة بالوضع

المعقد الذى تظهر به فى المصنع الكبير ذلك لأن تعدد مستويات الادارة وتجزئة الوظيفة الواحدة الى عدد من الوظائف المتخصصة يخلق مشاكل التنسيق وفى الاتصال بين مختلف المستويات وحتى مع التطور الصناعى وزيادة حجم المشروعات ودخول الالية ثم الاتوماتيكية بشكل واسع كانت المشاكل الظاهرة التى جذبت اهتمام الباحثين والدارسين فى مجال الانتاج الصناعى أكثر من غيره . وقد ترتب على ذلك أن معظم البحوث ومظاهر التقدم العلمى فى مجال الانتاج ارتبطت بالانتاج الصناعى أكثر من غيره ، وتمثلت مشاكل ادارة الانتاج فى اختيار انسب الالات والتجهيز الداخلى للمصنع والتخطيط الزمنى للانتاج وتصميم السلعة وغير ذلك من المشاكل فى ميدان الانتاج الصناعى .

غير أن الانتاج فى مفهومه الواسع له معنى أوسع من الانتاج الصناعى فالانتاج كما ذكرنا هو خلق السلع والخدمات وهو يشمل الانتاج الصناعى والخدمات على اختلاف أنواعها ، وبصفة عامة فهو يشمل كل أوجه النشاط التى تؤدى الى خلق سلعة أو خدمة .

ولذلك لا يقتصر الانتاج فى هذا المعنى على الانتاج الصناعى ، ولكن يمتد المعنى الى الانتاج الزراعى وانتاج الخدمات بما فى ذلك خدمات توزيع السلع ونقلها . وخدمات العلاج فى المستشفيات وذلك من المجالات العديدة التى تؤدى الى خلق سلعة أو خدمة تؤدى الى ايجاد قيمة للسلعة أو الخدمة .

ويقضى مفهوم الانتاج بمعناه الواسع الى أن القواعد التى تطبق على مشاكل الانتاج الصناعى صالحة للتطبيق فى غيره من مجالات الانتاج ، فالمبادىء النظرية واحدة والأساليب المستخدمة فى اتخاذ القرارات متماثلة . ولتوضيح ذلك نستخدم فكرة النظام الانتاجى .

وهى توضح وجود تشابه كبير فى ظروف الانتاج ومكونات هذا النظام بغض النظر عما اذا كان الانتاج صناعيا أو انتاج خدمات او غير ذلك .

# المبحث الثانى

## النظـــام الانتـــاجى

النظـــام الانتـــاجى مفهـــوم حـــديث يمكن بواسطة تمثيل أى عمل انتـــاجى والتعرف على المكونات وعلاقة هذه المكونات ببعضهـــا وأثرها فى تحقيق أهـــداف هذا العمل الانتـــاجى ، ويتكون النظـــام الانتاجى من ثلاثة عنـــاصر هى المدخـــلات والمخرجات وعمليـــات التحول الانتـــاجى ، ويمكننا أن نتعرف على هذه العنـــاصر فى أى مجـــال انتاجى حيث يتم جمع عـــدد من المدخلات واخضـــاعها لبعض عمليات المعـــالجة لتنتج سلعة أو خدمة تختلف تماما فى خصائصها واستخدامها عن العناصر الاولى .

وسبق أن بينا أن النظـــام **system** عبارة عن مركب من أجزاء أو مكونات ذات علاقة وظيفية مصممة لتحقيق هدف محدد مقدما ، والنظام قد يكون مغلقا أو مفتوحـــا . والنظـــام المغلق هو الذى يحتوى على كل الخصائص اللازمة لتحقيق وتقييم الهدف المحـــدد أما النظـــام المفتـــوح فهو الذى يتعرض لمؤثرات خارجية ، ونظرا لتعقـــد وتشعب العـــلاقات بين أجزاء المحيط البيئى الذى تعمل فيه النظـــم فاننا قلما نجـــد نظـــاما يضـــم الافراد أو المجتمع ويبقى نظـــاما مغلقـــا لكننا لاغـــراض البحث والوصول الى قرارات اداريـــة قد نتعامل مع النظـــام على أنه نظـــام مغلق لكى نصل الى تحليل مكوناته والتفاعلات التى تجرى بينها .


وقد عالج مارتن ستار **M' Sterr** مشكلة الانتـــاج على أســـاس هذه النظرية فتصور أن المصنع فى مجموعه يعتبر نظـــاما انتاجيا قائمـــا بذاته وأن هذا النظـــام يمكن تقسيمه الى مجموعة من النظـــم الانتـــاجية كل منها يتكون من العناصر الثلاثة المشـــار اليها .

ويبين الشكل التالى اطـــار النظـــام الذى تبـــاشر فيه ادارة الانتاج نشـــاطها ويبدأ هذا النشـــاط بالطلب على السـلـع والخدمات التى تؤدى الى خلق نظم انتـــاجية تعمل على تحقيق هذا الطلب وتتكون مجمـوعة هذه النظم من ثلاثة مكونات أســـاسية هى المدخلات ومقومات التحـــول الانتاجى والمخرجات .

فالمدخلات هى عبـــارة عن مجموعة أفـــراد العـــاملين فى المنشآت الانتـــاجية يتســـاوى مجهودهم الذهنى أو الجسمـــانى ومجموع الاموال المستخدمة فى هذه المشروعات ســـواء بموجب الملكية أو الاقتـــراض أو الارباح المحتجزة أو الضرائب كمورد للدولة أو التبرعات والمواد الخـــام المستخدمة فى هذه المشروعات والطـــاقة الكهربائية والاخشاب والمعـــادن والزيوت والمياه والغازات والكيماويات وغيرها .

ومقومات التحـــول الانتـــاجى التى تتمثل فى الامكانيات المادية التى تستخدمها هذه المشروعات ســـواء فى صـــورة مصانع أو مستشفيات أو أجهزة حكم محلى أو أدوات اطفـــاء الحـــرائق أو المدارس أو المبـــانى كما تتمثل أيضـــا فى الالات المستخـــدمة مثـــل الحاسبات الالكترونيـــة ووســـائل النقـــل وخطوط التجميع فى المصـــانع وماكينات الورش وتتمثل أيضـــا فى العمليـــات المستخدمة فى سبيل التحول مثل عمليـــات قطـــع المعـــادن وتشكيلها وعمليـــات جـــراح القلب وعمليـــات تكوين السبـــائك المعـــدنيـــة .

أما المخرجات فهى السـلـع أو الخدمات التى تنتجها هذه المشروعات مثل السيارات والدراجـــات والكتب وآلات الحاســـبات الصـــغير والخدمات الصحيـــة وخـــدمات النقـــل وخـــدمات الامـــن والقـــروض وحمـــاية التـــأمين والملاهى وغير ذلك من أنواع الانشطـــة التى تمثل مخـــرجات هذه النظـــم .

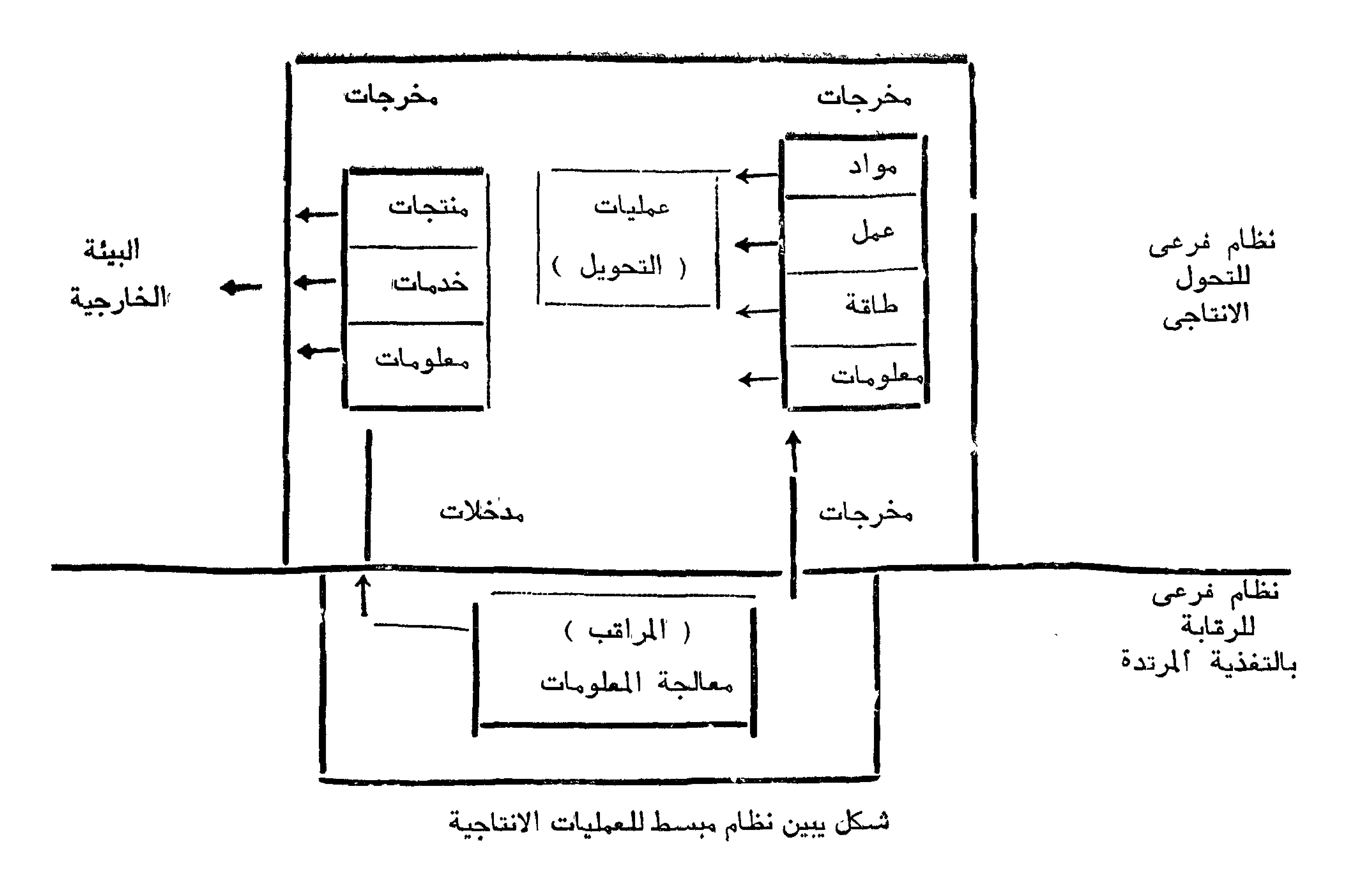


ادارة الانتاج والعمليات
المدخلات
التحول
المخرجات
الطلب على السلع والخدمات
الافراد :
* قدرات ذهنية وجسمانية
ـ الاموال
* الاموال
* الملكية
* الاقتراض
* الارباح
* المواد العامة
« المؤسستنا العامة »
* التبرعات
المواد :
* الاخشاب
* المعادن
* الزيوت والدهون
* المياه
* الغازات
* الكيماويات
* الخ ...
الطاقة :
* الكهربائية
* التجارية
* النووية
امكانيات التحول :
* المصانع
* المستشفيات
* الحكومة
* المطاعم
* محطات اطفاء الحريق
* الفنادق
* المدارس والجامعات
* الخ ...
الالات :
* الخ ...
* آلات الورش
* الكلية الصناعية
* خطوط التجمع
* الالات الكاتبة
* معدات النقل
* الحاسبات الالكترونية
العمليات :
* المصنعية
* قطع المعادن ، التشغيل، الاستخلاص
* التحليل الرياضى
* اطفاء الحرائق
السلع :
* سيارات
* دراجات
* المراجع العلمية
* المنتجات الغذائية
* الرعاية الصحية
* وسائل النقل
الخدمات :
* الرحلات
* الامن
* القروض
* الملاهى
* الاسكان
* التأمين
* الخ ...
الهيئة الخارجية
الحكومة * اتحاد العمال * المستهلكون * الاقتصاد المناخ

ويسير هذا النشاط فى اطار البيئة التى يعمل فيها متمثلة فى الحكومة والمنظمات العمالية ومنظمات المستهلكين والاقتصاد بوجه عام .

وفى صفحة (١٤) نموذج يمثل النظام الانتاجى يقسم هذا النظام الى نظامين فرعيين أحدهما لعمليات التحول الانتاجى والاخر للرقابة وبظهر فى الشكل أن النظام الفرعى للتحول الانتاجى يتكون من ثلاث مجموعات من العناصر هى المدخلات والتحول والمخرجات .

وأن عنصر المدخلات تضمن بجانب المواد والعمل البشرى والطاقة عنصر راس المال ( أو الاموال ) ويحتوى عنصر التحول على عمليات الانتاج . أما المخرجات فقد تضمنت المنتجات والخدمات والمعلومات وهذه الاخيرة تعتبر العنصر الرئيسى فى النظام الفرعى الثانى ( النظام الرقابى ) حيث نجد أن مدخلات النظام هى المعلومات عن سير العمليات الانتاجية ونتائجها والمخرجات هى تعليمات تصحيحية يغذى بها نظام التحول الانتاجى . وقد سمى النظام الرقابى بالتغذية المرتدة لاعتماده أساسا على المعلومات التى يتغذى بها من النظام الانتاجى فهى معلومات مرتدة اليه عن التنفيذ ، ويقوم النظام الرقابى بمقارنة هذه المعلومات بالمعايير أو المستويات المحددة مقدما للاداء ، ويقوم باصدار التعليمات التصحيحية اللازمة سواء فيما يتعلق بجودة الانتاج أو كميته أو زمن تنفيذه أو معدلات الاداء الزمنية لعناصر الانتاج .




شكل يبين نظام مبسط للعمليات الانتاجية

وفيمـــا يلى وصف عنـــاصر النظـــام الانتـــاجى كما وردت فى النموذج الذى وضعه مارتن ستار (١) .

**( ١ ) المخـرجات :**

يبدأ تعريف النظام الانتاجى بتحديد ( المخرجات ) أولا .

وهى تتمثل فى وضـــع مواصفـــات المنتج النهـــائى — للسلعة أو الخدمة أو بحثنـــا فى مصـــدر التفكير فى خلق النظـــام الانتـــاجى فاننـــا نجد عدد من الحالات قد تكون الاعتبـــارات المالية هى نقطـــة البـــداية كأن يبدأ البحث عن نوع من النشاط الانتـــاجى يعطى عائـــدا معقـــولا للمـــال المستثمر ، أو تكون حيـــازة قدر اضـــافى من رأس المـــال حـــافزا للبحث عن نوع من النشـــاط تستخدم فيه هذه الاموال ممـــا يدر عائدا معقولا ، وقد يكون الباعث على انشـــاء النظـــام الانتـــاجى وجود منتج له ســـوق مضمونة أو طلب مؤكد وفى هذه الحـــالة تتمثـــل المشـــكلة فى الحصـــول على المال اللازم لاقامة هذا النظـــام الانتـــاجى غير اننـــا نرى أن الحـــالة الســـائدة فى المجتمع الاشتراكى هى قيـــام النظـــام الانتاجى بغرض انتـــاج او زيادة الانتـــاج منهـــا اى زيادة قيمـــة المخـــرجات على المدخـــلات دون أن يكون هـــدف المشروع ( أو النظـــام ) أصـــلا تحقيق عائد أو ربح لراس المال اذ يبدأ التفكير فى الانتـــاج على أســـاس زيادة درجـــة الرفاهية فى المجتمع ورفع مستوى المعيشة لافراد هذا المجتمـــع ولا يكون ذلك الا بزيادة دخل المجتمع .

وقد حددنا المخرجـــات بمنتج له ســـوق مضمونة اذ أن النظـــام الانتـــاجى لا يمكن أن يقـــوم الا بوجود طلب على الســـلعة أو الخـــدمة المزمع انتاجهـــا ، وقد تأتى الفكرة من أحد رجـــال البيع نتيجـــة اتصـــاله بالســـوق المشترية وعلمه بتصرفات المنافسين فى تقديم ســـلعة جديدة أو تطويد منتجاتهم الحالية ، أو قد تأتى الفكرة كنتيجة لدراســـة الســـوق

---

(1/ M Sterr production Mangemsnt prentice Hall 1964

من جانب الادارة المختصة فى المشروع أو من أحد العاملين فى ادارة الانتاج .

وفى المجتمعات الاشتراكية يكون تحديد المنتج النهائى من جانب هيئة التخطيط المركزية التى تقوم بدراسة مستفيضة للسوق وتحديد الطلب المتوقع على مختلف السلع والخدمات .

وقد تكون بداية النظام الانتاجى من جانب أحد المدخلات أو فى عملية التحول الانتاجى كما فى حالة وجود مواد طبيعية غير مستغلة يمكن الاستفادة منها فى انتاج سلعة لها سوق ، أو قد تكون وجود امكانيات انتاجية فائضة وغير مستغلة يمكن الاستفادة منها فى انتاج سلعة أو خدمة عليها طلب متوافر باعثا على انشاء النظام الانتاجى .

ويجب أن نلاحظ أن طبيعة المنتجات فى حركة مستمرة فالطلب على سلعة يتغير من وقت الى آخر بسبب تغير الدخول أو تغير الاستعمالات أو تغير العادات والاذواق أو تغير التصميم وغير ذلك من الأسباب التى تدخل فى مجال الطلب سلعا لم يكن لها استعمال قيما سبق أو تخرج من السوق سلعا كان عليها أقبال من فئة من المستهلكين فى وقت ما .

**(ب) عملية التحول الانتاجى :**

يبنى النظام الانتاجى على أساس أن تكون قيمة المخرجات أعلى من القيمة الاجمالية للمدخلات مضافا اليها تكلفة الاستثمار فى هذا النظام عندما تحسب قيمة الاستهلاك حسابا صحيحا ، وتختلف هذه العلاقة فى رأى مارتن ستار M Sterr عن العلاقة المقابلة بين المدخلات والمخرجات فى رأى نظام هندسى ففى النظام الهندسى تكون كمية المخرجات مساوية أو تقل عن كمية المدخلات وهى لا تزيد عنها بأى حال من الاحوال ، وهنا نحسب المخرجات التى تتمثل فى المنتج النهائى لذلك فان كفاءة النظام الهندسى يمكن التعبير عنها بالاتى :

$$\text{ك هـ} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} \leq ١$$

حيث ك هـ = كفاءة النظــام الهندسى .

أى أن المخرجات منســوبة الى المدخلات تقل عن أو تساوى واحــد ولا يمكن أن تزيد عن واحد .

وبطبيعة الحال اذا حاولنا تطبيق هذه العــلاقة على أى نظـــام اقتصـــادى فانهـــا تؤدى بهــذا النظــام الى الافلاس ، ففى النظـــام الاقتصـــادى لابد أن تكون قيمـــة المخرجـــات اكبر من قيمـــة المدخـــلات نتيجة لعمليـــة التحول الانتـــاجى والا فان النظـــام الانتـــاجى يتـــدهور تدريجيا ويفنى فى النهـــاية . وهنـــا تحسب المخرجات بقيمتهـــا للمجتمع كله وليس بالضرورة من وجهة نظـــر المشروع فحسب ، ويمكن التعبير عن كفاية النظم الانتاجية كنظام اقتصادى بالعلاقة التالية .

$$\text{ك ص} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات (١)}} > ١$$

حيث ك ص = كفاءة النظام الاقتصادى .

والتحول الانتـــاجى ويتمثل فى عنـــاصر الانتـــاج التى تكون بنـــود التكلفة الشـــابتة فهنـــاك بعض بنـــود التكلفة التى لا تتغير فيهـــا التكلفة مبـــاشرة مع تغير حجم الانتـــاج بالرغم من أن هذا التقسيم لبنـــود التكلفة يحتاج الى كثير من التحفظ مثـــل ذلك أن الاستهلاك يعتبر فى العـــرف المحاسبى تكلفة ثابتة فى حين أنه يتكون من أكثر من عنصر :

---

(١) يلاحظ أن لفظ المدخلات هنا يتمثل فى جميع عناصر التكلفة وليس بالمعنى المستخدم فى تعريف النظـــام الانتاجى ولذلك فهى تشمل تكلفة التحول الانتـــاجى .

١ — تكلفة الاستهلاك الذى يرتبط بعمر الالة وهو لا يتأثر بحجم الانتاج ويعتبر ثابتا .

٢ — الاستهلاك الذى يتعلق بدرجة استعمال الالة وهو ذو علاقة بكمية الانتاج تزيد قيمته مع زيادة استعمال الالة .

٣ — احتمالات التقادم الذى يصيب الالة وهو بطبيعة الحال لا يرتبط بكمية الانتاج .

لذلك من الصعب أن نضع النوع الاول والثالث من تكلفة الاستهلاك ضمن التكلفة الثابتة والنوع الثانى ضمن التكلفة المتغيرة هذا اذا كان من الممكن الفصل دفتريا بين هذه الانواع من التكلفة ، ذلك تدخل تكاليف فى الطاقة المحركة والاضاءة اذا كانت من النوع الثابت ضمن مجموعة عناصر التكلفة الثابتة .

ويمكن القول بأن التكلفة الثابتة تنشأ أساسا نتيجة لاستثمار المعدات والالات وغيرها من الانشاءات اللازمة لعملية الانتاج ومعظم هذه البنود تستهلك عادة كدالة لعناصر الوقت دون النظر الى حجم الانتاج ، وذلك لتسهيل العملية المحاسبية .

**(ج) المدخلات :**

العناصر التى تستخدم لتحول الى منتج نهائى ، وتتمثل فى عنصر العمل المباشر وعنصر المواد والطاقة المستخدمة وهى جميعا تكون عناصر التكلفة المتغيرة وهذه التكلفة تحسب على أساس حجم الانتاج أى عدد الوحدات المنتجة المباشرة ، تلك العناصر يمكن تحميلها مباشرة على وحدات الانتاج . ويدخل ضمن هذه المجموعات تكلفة الطاقة اذا كانت ترتبط مباشرة بحجم الانتاج .

أما عن العمل غير المباشر مثل خدمات الصيانة ومهايا المشرفين والمديرين فهى تدخل ضمن عناصر التكلفة غير المباشرة وهى تعامل

عادة معاملة التكلفة الثابتة . ولذلك فهي في نموذج النظام الانتاجي المقترح تدخل ضمن مجموعة التحول الانتاجي .

ويضيف البعض الى هذه المكونات عنصرين هما المتابعة والبيئة ( اطار النظام ) والمتابعة هي عملية الرقابة الذاتية التي يقوم بها المشروع والتي تضمن الترابط بين العناصر الاخرى والاطار هو البيئة الاجتماعية أو الاقتصادية أو الرأسمالية التي يعيش فيها النظام .

ويمكن تحديد مسئولية « ادارة الانتاج » بأنها تصميم النظام الانتاجي الذي يهدف الى انتاج السلع أو الخدمات التي يكون المجتمع في حاجة اليها وتشغيل هذا النظام ومراقبة تشغيله .

واذا حاولنا تحديد مجال اختصاص ادارة الانتاج نجد أنه لا يخرج عادة عن مراقبة عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة في ميدان الانتاج التي يمكن تقسيمها الى مجموعات رئيسية من العناصر .

١ — عناصر التكلفة المتغيرة وهي تعتبر من المجال الرئيسي مسئولية ادارة الانتاج .

٢ — عناصر التكلفة الثابتة الالات والمعدات والمباني وهي تعتبر جزئيا من مسئولية ادارة الانتاج وتشترك معها في هذه المسئولية الادارة المالية .

٣ — عناصر الايراد وهي تعتبر مسئولية اساسية لادارة التسويق وتقع خارج نطاق مسئولية ادارة الانتاج .

ومن الواضح أن هناك تداخلا بين هذه المجموعات الثلاث خصوصا بين الثالث وكل من الاول والثاني مما يقتضي ضرورة التعاون المستمر بين القائمين على الادارات المعنية الامر الذي لا يتحقق كما يجب في الواقع العملي .

وسنجد مستقبلا انه من المفضل عمليا اعتبار كل من عناصر التكلفة الثابتة والمتغيرة ضمن مجموعة المدخلات لأن هذا يجعل من

السهل حساب النتائج التى يحققها النظام غير أن **Starr** اعتبر المدخلات مقصورة على التكلفة المتغيرة .

وقد مثل **Buffa** (١) النظام الانتاجى بنموذج يختلف عن النموذج السابق فى بعض تفاصيله ، ولو أن الاطار العام لكل من النموذجين ينبنى على نفس الاساس . ويتكون هذا النموذج من المدخلات التى تتمثل فى المواد والاجزاء والعملاء والمرضى حسب الاحوال وتخضع هذه المدخلات لعمليات التحول التى تحدد مواصفاتها بالنسبة لكل عنصر من عناصر المدخلات ، وتختلف عمليات التحول من عملية واحدة الى مجموعة من عمليات التحول يتحدد ترتيبها ضمن مواصفات عمليات التجول ، وهى قد تكون ميكانيكية أو كيماوية تجميعية أو عمليات فحص ورقابة أو نقل للمرحلة التالية أو استقبال أو اتصال شخصى أو اتصال كتابى .

اما المخرجات فهى المنتجات الجاهزة سواء كانت كيماويات أو أجزاء تامة الصنع أو خدمات تقدم العملاء أو علاج يقدم للمرضى ويجب أن يتضمن النظام الانتاجى تسهيلات للتخزين تستخدم فى تخزين المدخلات بعد استلامها وفيما بين مراحل انتاج حسب الحاجة . كما يجب أن يتضمن النظام الانتاجى وسيلة للنقل تستخدم فى نقل عناصر المدخلات بين مراكز الانتاج ويحتوى النظام الانتاجي على جهاز لجمع المعلومات وتوصيلها وعقل مفكر لاتخاذ القرارات .

(1) **Baffa, E. Modern production Management**

# الفصل الثانى

## اهتمامات مديرى المصانع

**اهم المسائل التى يهتم بها مديرو المصانع والعمليات :**

**١ ـ تصميم المنتجات والخدمات :**

حيث يراعى امن المستهلك عن استعمال السلعة او الخدمة ويبحث فى أحسن الطرق لصناعة السلعة او توصيل الخدمة للمستهلك وفى أحسن الالات والمهارات التى يمكن استخدامها وفى العمر الاقتصادى المقدر للسلعة او الخدمة قبل ان تصبح السلعة متقادمة .

**٢ ـ موقع انتاج الخدمة وتصميم ادوات الانتاج :**

ما هو الموقع المناسب لانتاج هذه السلعة او الخدمة وما هو التصميم المناسب للمبانى وترتيب الالات بما يمكنه من انتاج السلعة او الخدمة بطريقة اقتصادية .

**٣ ـ تخطيط الطاقة :**

ماهى الطاقة اللازمة للالات او المعدات التى تستخدم فى الانتاج والطاقة البشرية اللازمة حتى يمكن اخراج حجم الانتاج المطلوب فهل نعتمد على العمل كوقت اضافى او ترتب العمل لاكثر من وردية فى اليوم او نستخدم امكانيات خارج المصنع بزيادة حجم الانتاج .

**٤ ـ الاستثمار الراسمالى :**

فمتى يكون من الضرورى استبدال الالات المستخدمة بالالات الجديدة .

ومتى يفضل اضافة استثمارات جديدة وما هى الدراسات اللازمة لاتخاذ مثل هذه القرارات .

**٥ — الصيانة :**

متى تجرى الصيانة ويحتفظ بالالات مع اصلاحها فهل تستخدم الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية . ما هى أعمال الصيانة التى تتم بمعرفة أجهزة المنشأة وما هى الصيانة التى تتم بمعرفة أجهزة خارجية .

**٦ — تصميم الوظيفة :**

ما هى أحسن الطرق التى يمكن أن يؤدى بها العاملون أعمالهم بكفاءة مع تحقيق رضاؤهم عن أعمالهم ؟

**٧ — قياس العمل وتحديد انماطه :**

ما هى كمية العمل التى يتوقع أن ينتجها العامل فى وحدة الزمن ؟ وما هى طرق معالجة فروق الانتاج الفعلى عن الانتاج المقرر .

**٨ — مكافاة العامل :**

كيف يمكن أن نقرر المكافأة المناسبة لكل وظيفة بالمقارنة بالوظائف الاخرى ؟ هل يدفع الاجر على أساس القطعة او على أساس الاجر ؟ هل يكون الاجر يومى أو يكون شهريا ؟ وهل يقتضى الامر أن يكون الاجر تشجيعى ؟ وما هو المزيج المناسب بين المكافآت التقديرية والعينية ؟

**٩ — الأمن :**

هل تحقق المعدات او التجهيزات الراسمالية الآمن المناسب للافراد والعاملين ؟ هل تنتج هذه التجهيزات غازات أو ابخرة أو أصوات مزعجة مما يصيب العاملين بأضرار وكيف يمكن تفادى هذة الاضرار ؟

**١٠ — مراقبة المخزون :**

ما هو القدر المناسب من المخزون الذى يحقق خدمة جيدة للمستهلك أو العميل ؟ وما هى كميات المخزون من الخامات والمواد

تحت التشغيل التى تفى بهذا الغرض ؟ هل نصنع أو نشترى احتياجاتنا من الاجزاء اللازمة من العملية الانتاجية ، وما هذه الكميات أو الاجزاء التى تصنع أو تشترى فى كل مرة ؟ ما هو الوقت المناسب لطلبها حتى تكون المواد متوفرة عند الحاجة اليها ؟ .

**١١ — الشراء :**

ما هى مصادر التوريد الملائمة وكيف يمكن الحكم على جودة المواد المشتراه وسلامة مواعيد التسليم التى يتعهد بها البائع ؟

**١٢ — مستويات جودة المنتجات والرقابة عليها :**

كيف تضمن المنشأة مستوى جودة المنتجات التى تنتجها ؟ .

وكيف يمكن مراقبة العمليات بما يؤدى الى استبعاد الوحدات غير المطابقة بالمواصفات ؟ وكيف يمكن معالجة الاخطاء فى هذه الوحدات .

**القرارات التى يتخذها مدير الانتاج :**

أن أول المجالات الرئيسية التى يعمل فيها مدير الانتاج تتعلق بتخطيط المنتج ويقصد به تحديد وتعريف المنتج ذو القيمة الزمنية والمكانية وبالمواصفات التى يحتاج اليها مستعمل هذا المنتج . والمجال الثانى هو تحديد المدخلات اللازمة والحصول عليها ثم مجال تحويل هذه المدخلات وتحقيق الانتاج .

وبتطبيق فكرة النظام الانتاجى التى تناولناها بالشرح فى المبحث السابق يمكننا تصور وظيفة الانتاج بأنها عمليات الحصول على المدخلات مثل الخدمات والامكانيات الانتاجية الالية ، والمهارات البشرية والخبرة الفنية الاستثمارات اللازمة لتشغيل النظام الانتاجى بما يتفق مع احتياجات هذا النظام وتحويل هذه المدخلات الى سلعة لها المواصفات والقيمة الزمنية والمكانية المقررة للمنتج ولتحقيق هدف المشروع وهو انتاج السلعة بأكثر كفاية ممكنة ينبغى على مدير الانتاج الحصول على المدخلات التى تمكنه من تحقيق الانتاج المطلوب بأقل تكلفة ممكنة وفى حدود الطلب المتوقع على السلعة مع استخدام الاستثمارات اللازمة لتوفير الانتاج بالحجم المطلوب .

ويمكننا أن نلخص القرارات التى يهتم باتخاذها مدير الانتاج فى سبعة مجالات أساسية .

**أولا — تحديد المواصفات الفنية للمنتج :**

يهم مدير الانتاج ان يحقق المواصفات التى يطلبها مستعمل السلعة ، ويمكن استخدام لفظ ( فعالية ) الانتاج للتعبير عن مدى النجاح الذى يحققه مدير الانتاج فى الوصول بالمنتج الى المواصفات التى يطلبها مستعمل السلعة كما أن ( كفاية الانتاج ) تعبر عن المستوى النسبى للتكلفة التى يتحقق الانتاج بموجبها . ولذلك فان مدير الانتاج يسعى الوصول الى أعلا درجة من الكفاية والفاعلية فى المنتج الذى يقدم للمستهلك .

ولكى يصل مدير الانتاج الى هذا الهدف يبدأ بتحديد شكل او طبيعة المنتج أو الخصائص التى يجب أن تتميز بها حتى يلاقى اقبالا لدى المستهلك المتوقع ويصبح القرار الذى تتخذه الادارة فى هذا الخصوص مع قرارها بتحديد حجم الانتاج ( بناء على دراسة الطلب المتوقع ) أساسا لتقرير أنواع المدخلات اللازمة واستخدامها فى عمليات التحول الانتاجى وفى الواقع يعتبر قرار تحديد المنتج أساسا لكثير من القرارات التى تتخذها الأدارة خاصة بالعملية الانتاجية .

وهنا يجب أن نفرق بين حالتين أساسيتين لهما أثرهما على الاسلوب الذى تنتهجه الادارة فى تحقيق الغرض المقرر :

**الحالة الاولى :**

حينما يكون المستهلك على استعداد لشراء ما يجده متوفرا من السلعة فى السوق فى سبيل اشباع حاجاته فور شعوره بها دون انتظار بل يكون المستهلك فى هذه الحالة على غير استعداد لانتظار تجهيز حاجاته من السلعة ولكنه على استعداد بالتضحية ببعض المواصفات التى حددها .

**الحـــالة الثانيـــة :**

حينما يشترط المستهلك مواصفـــات معينـــة فى السلعة التى يطلبها ويكون على استعداد للانتظـــار فترة من الوقت فى ســـبيل الحصول على احتياجاته دون التضحية بأى قدر من المواصفات .

ونلاحظ أن الخطط والبرامج والاســـاليب التى تتبعهـــا الادارة فى المشروع تعتمـــد الى حـــد كبـــير على قرار المشروع بتبعيتـــه لاى من الحـــالتين .

ويجب أن تحدد الادارة مقـــدما طبيعـــة الســـلعة التى ستنتجها هل هى تنتج لرغبات المجمـــوعة الاولى أو المجمـــوعة الثـــانية وكمـــا يجب تحديدها بدرجة الدقة المطـــلوبة فى مواصفـــات الســـلعة وما توفـــره من خـــدمات تبعـــا لذلك كل هذه المســـائل وغيرها تحتـــاج الى اجابات محددة من البـــداية . وقد يلجـــأ البعض الى تخمين هذه الإجابات لكن الادارة العلمية تعتمد على البحث المنظم للاجـــابة على هذه الاسئلة كمـــا تعتمد على الاســـاليب العلمية فى الوصول الى قرارات سليمة بشأنها .

والســـوق هى مصـــدر البيانات اللازمة عن السلعة التى سيتقرر انتاجها ومجال بحث الطـــرق التى تتبع فى الحصـــول على هذه البيانات والتعـــرف على أذواق المستهلكين واحتياجاتهم هو علم بحـــوث التسويق . وتكون نتيجة الحصول على هذه المعـــلومات ودراستهـــا تحـــديد عـــام لمواصفات السلعة وتخرج هذه الدراســـات كمـــا سبق القول عن نطـــاق وظيفة الانتـــاج وهى تقع فى نطاق وظيفة التسويق . ويهتم مدير الانتـــاج بالتوفيق بين المقتضيات الاقتصادية والفنية للسلعة .

**ثالثا — تحديد عمليات التحويل الانتاجى :**

يقصد بعمليات التحـــول الانتـــاجى الاســـاليب المستخدمة فى تحويل المدخلات الى نوعية المخرجـــات المقـــررة للمشروع فهى اذن الاســـلوب الفنى المستخدم فى انتـــاج المنتج ، أيا كـــان هذا المنتج ســـلعـــا ، أو معلومات ، أو خـــدمات . ونظـــرا للنـــوع الكبير لهذه المنتجات لذلك فان عمليات التحول نفسها متنوعة .

**وفيما يلى وصف موجز لكل من انواع عمليات التحول الانتاجى :**

**١ — العمليــات الصنــاعية :**

عمليات التحــول الصنــاعى هى ما يستخدم فى انتــاج سلع ملموسة وهذه بطبيعة الحــال تختلف عن انتــاج الخدمات وانتــاج المعلومات ، وتختلف المنتجات الصنــاعية فهى قد تكون ســلع المستهلك الاخــير او ســلعا صناعية تستخدم كأجزاء او مواد او عدد تستخدم فى انتاج ســلع المستهلك الاخير .

ويمكنــنا أن نحــدد خمســة أنواع من العمليات الصناعية وهى :

| | |
|---|---|
| العمليات الاستخراجية | **Extraction** |
| وعمليات التحول الكيماوى | **Chemical Transfermation** |
| وعمليات التحضير | **Fabrication** |
| وعمليات تحويلية | **preparotion** |
| وعمليات الجمــع | **Assembly** |

— وفيمــا يلى بيــان بعض الصناعات المختارة وما تعتمد عليه من هذه العمليات كما هو فى الشكل التالى :

ويلاحظ أن ســلع المستهلك الاخير لا تمر بالضرورة على الخمســة أنواع من العمليــات ولكن بعضها يقتصر على عملية واحدة أو اكثــر ، ويلاحظ أن الترتيب الوارد فى الجدول يتفق مع التسلسل فى استخــدام عمليــات التحــول المشــار اليهــا . ففى صنــاعة المواد البترولية تأتى عمليــات استخراج البترول من باطن الارض ثم تجرى عليهــا عمليــات التكرير ، وتقــع ضــمن التحــويل الكيمــاوى لنحصــل على البنــزين والكيروسين والنفتالين وانــواع من الغــاز يستفاد بها فى توليد الطاقة ، والصفة الغالبة فى صنــاعة منتجات الحــديد والصلب هى الاستخــراج ثم العمليــات التحويلية لتعطينا الواح الصــاج واحجام مختلفة من الكتل الحديدية أو الاسياخ والكابلات ، وتستخدم هذه المنتجــات فى صنــاعات اخــرى لتعــالج بعمليات صناعية مختلفة لتصل الى منتجات نهائية تختلف فى استخداماتها ومواصفاتها .

| الصناعية | العمليات الصناعية | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | استخراجية | تحويل كيماوى | تحضيرية | تحويلية | تجميعية |
| الطائرات | | | × | × | × |
| سيارات ومعدات نقل | | | | × | × |
| كيماويات ومنتجات البلاستيك | × | × | | | |
| الانشاءات | | | × | × | × |
| المنتجات الغذائية والمشروبات | | × | | | |
| الحديد والصلب | × | × | | × | |
| الالات والعــدد | × | | | | × |
| التعــدين | × | | | | |
| البترول | × | × | | | |
| المستحضرات الطبية ومستحضرات التجميل | × | × | × | | |
| المطـــاط | × | | | × | |
| الزجـاج | | × | | × | |
| المنسوجات | × | × | | × | × |
| منتجات الاخشاب والورق | × | | | × | |

العمليات الصناعية المستخدمة فى عدد من الصناعات

**وتنحصر هذه العمليات فيما يلى :**

**أولا — العمليـــات الاستخــراجية :**

وهى عمليات استخراج الخامات من مصـــادرها الطبيعيـــة واجراء عمليـــات تنقيـــة أو فصل بعض المكونات للوصول الى مادة ذات مواصفات معينـــة عند استخراج خـــام الحـــديد يكون مخلوطا بأنواع مختلفة من الصخور أو الشوائب يتم التخلص منهـــا بعمليات الصهـــر واستخـــدام

بعض الكيماويات لفصل الحديد عن الشوائب العالقة وتتم عمليات مماثلة فى حالة استخراج الذهب والنحاس والبلاتين والرصاص والبترول وغيرها ، وفى بعض الحالات يكون حجم الناتج الكلى أصغر بكثير من حجم المدخلات كما فى حالة الماس أو استخراج الهرمونات . وفى حالات أخرى يكون الضائع من حجم الخامات المستخرجة بسيط كما فى حالة انتاج الملح المصرى .

**ثانيا — عمليات التحول الكيماوى :**

التفاعل الكيماوى أساس هذه العمليات حيث يتم خلط مادتين أو أكثر ( عنصرية أو مركبة ) تحت ظروف معينة ( حرارة أو برودة أو ضغط عالى أو منخفض ) لانتاج المنتج المطلوب ، وتعتمد الصناعات الكيماوية عموما وصناعات الادوية والصناعات المعدنية خصوصا على هذه العمليات .

**ثالثا — العمليات التحضيرية :**

تعتمد هذه العمليات على اخضاع الخامات الى ظروف طبيعية معينة مثل الحرارة والضغط وغير ذلك لتغيير شكل أو خصائص المادة الخام ، وهى عمليات سائدة فى صناعة المنتجات الغازية والمشروبات مثل عمليات التسوية ( المطبخ ) والخبز والخلط والتعليب والتجميد .

**رابعا — العمليات التحويلية :**

يقصد بها تغيير شكل المادة ومظهرها دون تغيير تكوينها الكيماوى كما فى حالة درفلة كتل الحديد وانتاج أسياخ الحديد المستخدمة فى تسليح المبانى أو الواح صاج ، أو فى حالة انتاج نشر ومسح الاخشاب الخام لانتاج الواح الخشب بالمقاسات المطلوبة ، أو فى حالة انتاج المنسوجات التى تبدأ بالغزل ثم النسيج .

**خامسا — العمليات التجميعية :**

يتم هنا تجميع عدد من الاجزاء التى تصبح مكونات لمنتج جديد عادة تكون هذه العمليات فى المراحل الاخيرة للانتاج . والتجميع قد

يكون عملية بسيطة مثل تجميع أجزاء كرسى خشبى أو مجموعة من العمليات المعقدة مثل تجميع السيارات ، وتدخل عمليات التغليف ضمن مجموعة العمليات التجميعية .

## ٢ — عمليات الخدمة :

تتنوع عمليات الخدمة بدرجة أكبر من تنويع العمليات الصناعية بسبب تنوع الظروف التى تؤدى فيها الخدمات . ويستدعى الامر فى كل حالة تصميم عمليات الخدمة بما يتناسب مع ظروف الطلب ، كما أن الخدمات تقدم عادة لافراد أو فى حجوم محدودة لخدمة قطاعات معينة ولذلك لا تخضع للانتاج الكبير . ويعتبر كل مريض فى مستشفى حالة فردية قائمة بذاتها تحتاج الى خدمة خاصة ، ويمكن اعطاء الامثلة الاتية كنماذج لانواع الخدمات وهى :

الخدمات الحكومية
والخدمات التعليمية
والخدمات المالية
والخدمات الطبية
والخدمات المهنية الاخرى ( المهن الهندسية . الاستشارية ) .
والخدمات القانونية
وخدمات الاتصال
وخدمات النقل
خدمات تجارة الجملة وتجارة التجزئة
وخدمات الاصلاح
وخدمات الترفيه

وتختلف العمليات الاساسية التى تعتمد عليها كل هذه الخدمات بحسب ظروف خلقها والمجتمع الذى يستفيد منها . فالخدمات الطبية تعتمد على عمليات التشخيص والعلاج أو الاصلاح الجسمانى

والنفسى . وتتضمن الخدمات القانونية تحرير العقود وتقديم الاستشارات القانونية وتمثيل الاطراف المتخاصمة أمام المحاكم ، وتهدف خدمات النقل الى نقل الركاب والبضائع .

### ٣ — عمليات المعلومات :

يقصد بها عمليات انتاج المعلومات وتداولها . وتعتبر هذه العمليات اكثر العمليات اتساعا فى الوقت الحاضر ، ولا تخلو أى منشأة أعمال أو جهاز حكومى من سبيل كبير من المعلومات المتدفقة بغض النظر عن حجم المنشأة أو طبيعة الاعمال التى تقوم بها ، وسواء كانت منشأة انتاج سلع أو خدمات وتتضمن المعلومات التقارير والميزانيات والبيانات بكافة مجالاتها مما يربط المنشأة بالمتعاملين معها أو العاملين فيها ، وتضم ما تحتفظ به من معلومات مثل رسومات تصميم المنتجات ومواصفاتها وما يتداول من معلومات بين ادارات وأفراد التنظيم لانجاز الاعمال المطلوبة أو لوضع معايير الاداء ومراقبة التنفيذ ، وقد اتسعت مجالات وعمليات المعلومات بعد تطور استخدام الحاسبات الالكترونية وقدراتها فى تخزين ومعالجة المعلومات .

## تصميم عمليات التحول :

يقصد بتصميم عمليات التحول اختيار وتخطيط الطرق التى تتبع فى احداث التحول المطلوب والوصول الى المخرجات المقررة . فهى اذن اختيار العمليات التى تؤدى الى تحويل المدخلات الى مخرجات ذات مواصفات أو نوعية محددة ويقتضى هذا الاختيار بحث عدة مسائل نذكر منها :

### ١ — توقيت مهمة تصميم العمليات :

يتم التصميم فى كل مرة يقدم فيها منتج جديد أو يطور فيها المنتج الحالى ، وعادة يعاد النظر فى التصميم الحالى عند ظهور تطورات تكنولوجية أو ظهور تغيرات ملحوظة فى محيط العمالة المتاحة

للمنشأة من ناحية العرض أو الطلب أو الوصول الى خبرات جديدة فى التصميم ، كما تعتمد كثير من المنشآت على اعادة النظر فى التصميم الذى تعتمد عليه فى فترات زمنية دورية . ويعدل التصميم اذا كان يؤدى الى خفض فى وقت الانتاج أو التكلفة .

**٢ — اعتبارات الربح أو التكلفة فى تصميم العمليات :**

يجب أن تكون عملية التصميم عملية اقتصادية بمعنى أن العائد منها يجب ان يزيد عن التكلفة التى تتحملها فى التغيير : ويجب أن نتأكد أن العائد الحدى لعملية اعادة التصميم تساوى على الاقل التكلفة الحدية لاننا نجد أحيانا أن التغيير فى الصرف على تصميم عمليات التحويل يؤدى فى النهاية الى زيادة تكلفة تنفيذ التصميم ولذلك فان الجهد والانفاق على التصميم يجب أن يتناسب مع حجم الانتاج المطلوب وقيمته بمعنى أننا اذا كنا نمارس تصميم عمليات انتاج يبلغ قيمة الانتاج السنوى منها مليون جنيه فان أمر تصميم العمليات والاهتمام بها يختلف بالضرورة عن حالة منتج تبلغ قيمته السنوية الف جنيه .

**٣ — مسئولية تصميم العمليات :**

تمارس المنشآت انماط مختلفة فى تحديد مسئولية تصميم العمليات فقد توكل هذه المسئولية الي جهاز متخصص داخل المنشأة .

وعادة يتكون جهاز التصميم من تخصصات تماثل تخصصات الانتاج يضاف اليها متخصصون فى نوعيات الالات والمواد المستخدمة فى الانتاج ، وفى بعض الحالات التى لا يوجد فيها جهاز ادارى متخصص فى التصميم توكل هذه العملية الى لجان أو مجموعات من الافراد تشكل لهذا الغرض وتكلف بعملية التصميم . وفى المنشآت الصغيرة تكون عملية التصميم عملا اضافيا يكلف به أحد المسئولين عن الانتاج ويتبع نفس الاجراء فى عمليات المعلومات حيث يكلف أحد المسئولين فى المنشأة الصغيرة بعملية تصميم نظم المعلومات .

وتلجأ منشـــآت كثيرة الى أجهزة خارجية لاجـــراء تصميم العمليات ، حيث توجد أجهزة متخصصة فى هذه الاعمـــال يستفاد بخبرتهـــا ويلاحظ أن هذا الاتجـــاه لا يقتصر على المنشـــآت متوسطة الحجـــم ولكن تلجأ أكبر المنشـــآت الى الاستعانة بالخبرة الخارجية ســـواء فى مجال انتاج السلع أو الخدمات أو المعـــلومات .

**ثالثا — تحديد مقومات التحول الانتاجى :**

عناصر المدخلات من الاصول الثـــابتة متنـــوعة بعضهـــا من النوع المتخصص ذات الغـــرض الواحـــد وبعضها غير متخصص يمكن استخدامه فى أكثر من غرض والاولى هى الاصـــول الثـــابتة ذات الغرض الواحـــد Single purpose وهى تصمم أصـــلا لاداء غرض محـــدد وأداء عملية انتـــاجية ثابتة المواصفات وهى تصلح لاداء هذا الغرض بكفاية أعلى من غيرها من الوســـائل . وعند حســـاب تكلفة استخدام الاصل يجب ملاحظة أن التفرقة تقترن بنـــوع الكفايات البشرية المستخدمة مع الاصـــل وهذا النـــوع من الاصـــول المتخصصة عادة يحتـــاج الى العامل نصف الماهر أو غير الماهر ، وهو أقل تكلفة من نوع العـــامل المطلوب لادارة وتشـــغيـــل الاصول الثابتة ذات الغـــرض العـــام Generel purpose والسبب فى ذلك أن الالات المتخصصة تنطـــوى على قدر من المهـــارة أكبر ممـــا فى الالات غير المتخصصة ذات الغرض العـــام ولذلك تسهل ادارتها وتحتـــاج الى عمـــال نصف مهرة أو غير مهرة لمبـــاشرتها وهذا التكوين الفنى للالات المتخصصة متيسر من الناحية الفنيـــة لان مجال عملهـــا أضيق من الالات غير المتخصصة ولذلك يمكن تخصيصها لاداء هذا العمـــل مع الاعتمـــاد على درجة أقل من المهـــارة البشرية عند تشغيلها .

وهنـــا أيضـــا قبـــل الوصـــول الى القـــرار الاقتصـــادى بمجموعة المدخـــلات التى تحقق أكبر كفـــاية للمشروع يجب الانتهـــاء من اتخـــاذ القـــرار التكنولوجى الذى يحـــدد البدائل الفنية التى يمكنها أداء العمل

المطلوب ، ومن الواضح أن القرار التكنولوجى من اختصاص المهندس المتخصص .

ويمكن الحصول على الاصول الثابتة بطريق التملك أو بطريق الاستئجار وفى الحالة الاولى اى حالة الشراء الذى ينقل ملكية الاصل الى المشترى يمتد التزام المنشأة لفترة من الوقت أطول بكثير من حالة استئجار أو حالة شراء أنواع أخرى من المدخلات مثل الخامات حيث تبقى الالة فى حوزة مالكها لفترة تطول ، وبذلك فان قرار الحصول على المدخلات من الاصول الثابتة يتضمن فى حالة الشراء تقديرا لاحتياجات المنشأة لفترة أطول بكثير من حالة أنواع أخرى من المدخلات .

بعد تحديد المواصفات الفنية للمنتج يتخذ قرار تحديد الاسلوب التكنولوجى الذى يتبع فى الوصول الى هذا المنتج أو بعبارة أخرى كيفية تحويل المدخلات ( العمل والطاقة والمواد ) الى منتج تتوافر فيه المواصفات المقررة ، وهناك ارتباط كلى بين نوعية المدخلات المستخدمة ومقومات التحول المستخدمة فى تحويلها . وفى الواقع تكون أمام الادارة عدة بدائل من المجموعات ينبغى المفاضلة بينها على أسس اقتصادية ترتبط بحجم الانتاج ومعدله الزمنى .

ويجب أن نلاحظ أن اتخاذ هذه القرارات يختلف فى ترتيبه الزمنى عن الترتيب الذى يتم بموجبه تنفيذ برنامج الانتاج . فمن ناحية التنفيذ يتم الحصول على أنواع المدخلات أولا ثم تجرى عليها عمليات القرارات فنبدأ بقرار تحديد المواصفات الفنية للمنتج بناء على دراسة السوق ثم نقرر الاسلوب التكنولوجى الذى سنعتمد عليه فى التحويل ومقومات التحول الملائمة ثم نحدد عناصر المدخلات وتخطيط العملية الانتاجية وهناك ارتباط بطبيعة الحال بين عملية التحول المختارة معها .

فمن ناحية العملية يتخـذ قـرار تحديد عمليات التحول ومقومات التحول ثم انواع المدخـلات .

## رابعا — تحديد المدخلات ( العنصر البشرى — المواد ) :

### العنصر البشرى :

يتكون العنصر البشري من مستويين أسـاسيين : مستوى المديرين ( جميع أجهزة الاشراف ) ومستوى التنفيذيين ( العـاملين على مختـلف تخصصاتهم ) وتنقسـم الكفـايات البشرية سـواء فى مستوى المديرين أو التنفيذيين الى كفايات بشرية متخصصة وكفايات بشرية غير متخصصة .

وسبق أن بينـا أن العنصر البشرى هو أحـد عنـاصر المدخلات فى النظـام الانتـاجى وبهـذه الصفة يعتبر مدير الانتـاج للكفايات البشرية المستخدمة فى الانتاج عنصرا من عنـاصر المدخلات . وتختلف هذه النظرة عن وجهـة نظـر المتخصص فى العـلوم السـلوكية الذى يضـع كل اهتمـامه للعنصر البشرى ويعتبره أسـاس النظـام كله وهو فى نظـره المدخل الوحيـد لهذا النظـام .

والكفـاية البشرية هى القـدرة على أداء عمل معين نتيجـة لاكتساب مهـارة معينـة ولا نقصـد بهـا مستوى معين فى الأداء اذ قد تختـلف كفـايات بشرية فى مهنة الخراطة فى مستوى الاداء الذى تحققـه بحسب درجـة المهـارة ومدة الخبرة وبحسب التقسيم الذى أوردناه يكون مدير الانتـاج كفـاية متخصصة على درجة عالية من المهـارة ويقـع ضـمن مجموعة من المديرين وهو غالبـا يختص بمواجهة المشـاكل المتعلقـة بالانتـاج ويعمـل على حلهـا أما عامل اللحـام الكهربائى فهـو كفـاية بشرية متخصصة فى مجموعة العـاملين التنفيذيين . أما وظيفة المـدير العـام أو رئيس مجلس الادارة تعتبر كفـاية ادارية غير متخصصة فى مجموعة المديرين غير المتخصصين .

واهتمام المدير يتركز فى المفاضـلة بين الكفايات المتخصصة فى شغل وظـائف أو بأداة الاعمـال المطلوبة وهو يهـدف الي استخدام هذه

الخبرات بأكثر الطــرق كفاية وفاعلية عند تكوين البنــاء التنظيمى للمنشأة يفاضل المدير بين الاستفادة من الكفــايات الادارية أو التنفيذية بحســب درجــة التخصص المطلوبة ودرجــة المرونة اللازمة ويختار أنسبهــا فى تكوين البناء التنظيمى .

وفى العــادة لا يستطيع مدير الانتــاج أن يتخذ قراره بشــأن تحديد نوع الكفايات البشرية اللازمة بمعزل عن باقى عنــاصر المدخلات ، لان عملية التحــول الانتاجى عبارة عن محصــلة استخدام عنــاصر المدخلات مجتمعة . وفى العــادة يكون استخدام المدخــلات فى مجموعات متكاملة ( مواد — أفــراد — طــاقة — آلات ) ويهتم مدير الانتــاج باختيــار عناصر كل مجموعة بما يحقق أقل تكلفة ممكنة .

ومن وجهــة النظــر العــامة يهتم المخطط بتوفير الســلع والخدمات التى يحتاجها المجتمع عن طــريق استخــدام موارد هذا المجتمع الاستخدام الاقتصــادى وتكوين مجموعات متكاملة من المدخلات فى حلقــات متتابعة بحيث تتحقق فى النهــاية حــاجات المجتمع بأكبر مستوى من الفاعلية والكفــاية .

## المــواد :

تمثل المواد جــزءا كبيرا من قيمــة المدخــلات فى المنشآت الصناعية وهى تكون أكثر من ٧٠٪ من تكاليف الانتــاج . يجب أن نلاحظ هنــا أنه قبــل اتخــاذ القرار الاقتصــادى بتحديد الكميات المناسبة من الانواع المختلفة وموعد توريدها وسعرها المناسب هنــاك قرار تكنولوجى يكون سبق اتخــاذه يحــدد لنــا البــدائل المختلفة من أنواع المواد التى يمكن استخدامها لانتــاج الســلعة المطــلوبة ويكون القرار الاقتصــادى هو اختيــار نوع المواد الاكثر ملائمــة من النــاحية الاقتصــادية من البدائل من الخــامات من الاصــول الثابتة التى تستخــدم فى الانتــاج بمعنى أن استخدام نوع من الخامات يرتبط بنــوع معين من الالات والمعــدات وغيرها من الأصــول الرأسمــالية كمــا أن أنواع الأصول الثابتة ترتبط بأنواع من الكفايات البشرية ، لذلك فان المجمــوعة المتكاملة تتكون من

الافراد والمواد والمعـــدات . وقرار مدير الانتـــاج يكون باختيـــار المجموعة الاقل تكلفة فى عملية التحول الى المنتج النهائى المطلوب .

## خامسا — تحديد الكمية المطلوبة من عناصر المدخلات :

يتم اختيـــار المدخلات كمـــا سبق أن أوضحنا فى مجموعات متكاملة ويتخـــذ القـــرار التكنولوجى الذى يحـــدد البـــدائل الممكنة من النـــاحية الفنية قبل الشروع فى اتخاذ القرار الاقتصـــادى . أى أنه من النـــاحية [illegible] المدخلات ســـابقا للقرار الاقتصـــادى باختيـــار أفضلها وكما أن هنـــاك تحديدا للمجموعات من عناصر المدخـــلات كذلك هنـــاك أيضـــا تحـــديد العمليـــات الانتـــاجية المرتبطـــة بكل مجموعة من العنـــاصر . فقـــد تكون هنـــاك بدائل متعددة للعمليات الانتـــاجية التى يمكن الاستعـــانة بهـــا فى تحقيق الانتـــاج المطـــلوب . وهناك أيضـــا يتعين علينا اتخـــاذ قـــرار اقتصـــادى باختيار أحد البدائل من العمليات الانتاجية .

ويجب أن نلاحظ دائمـــا أن القـــرار الذى يحـــدد لنـــا البدائل الممكنة فنيـــا هو قرار تكنولوجى ، أما القرار الذى يهـــدف الى الوصـــول الى حل يحقق أقل تكلفة ممكنة هو قرار اقتصـــادى .

وفى تحديده للبدائل الممكنـــة فنيـــا ، يقـــوم المهنـــدس المتخصص بتحديد الكميات التى تلزم من كل من عنـــاصر المدخلات فاذا حدد المهندس العنـــاصر اللازمة لانتـــاج كراسى المحـــاور لمولدات كهربيـــة من مقاسات معينـــة بماكينـــة خـــراطة وعـــامل ميكانيكى ماهر وقطـــع اســـطوانية من الصلب بمقاييس معينة فان هذا التحـــديد يتضمن الكميـــات المطلوبة من كل عنصر لانتـــاج وحدة واحـــدة من المنتج فيتحـــدد عـــدد الســـاعات المطـــلوبة من آلة الخراطة وعدد ســـاعات العـــامل الماهر المطلوبة والكمية اللازمة من اسطوانات الصلب لذلك فان القـــرارات التكنولوجية تتضمن تحـــديد الكميـــات اللازمة من عنـــاصر المدخـــلات من كل بديل . ويكون القرار الاقتصـــادى كمـــا ســـبق القول هو اختيار البديل الذى يحقق أقل تكلفة ممكنة للمنتج النهائى .

فاذا فرضنا أن أحد منتجات صناعة الدواء ينتج ٥ كبسولات يحتاج الى العناصر الاتية :

**١ — كيماويات :**

| الرقم الرمزى للصنف | الكمية لمائة وحدة من المنتج جرام |
|---|---|
| أ ١٠١ | ٢ |
| ب ٢٠٣ | ٣ |
| ت ٢٠٥ | ٥ |
| ث ٢٠٧ | ١ |
| ج ٢١ | ٥ر٧ |
| د ٥٠ | ٥ر٣ |

**٢ — الأفراد :**

| | دقيقة |
|---|---|
| مساعد كيماوى | ٣٠ |
| مناول | ١٥ |

**٣ — عبوات :**

عبوات بلاستيك رقم رمزى ١٠٣١١ — واحد لكل ١٠٠ كبسولة سعة الواحد ١٠٠٠٠٠ عبوة .

وكانت الكمية المطلوبة ١٠٠٠٠٠ وحدة من العبوة البلاستيك ( ١٠٠٠٠٠ر١٠ كبسولة ) تكون الاحتياجات على النحو التالى —

| عناصر المدخلات | الكمية لمائة وحدة | اجمالى الكمية المطلوبة |
|---|---|---|
| كيماويات | | |
| أ ١٠١ | ٢ جرام | ٢٠٠ كيلو جرام |
| ب ٢٠٣ | ٣ جرام | ٣٠٠ كيلو جرام |
| ت ٢٠٥ | ٥ جرام | ٥٠٠ كيلو جرام |
| ث ٢٠٧ | ١ جرام | ١٠٠ كيلو جرام |
| ج ٢١ | ٥ر٧ جرام | ٧٥٠ كيلو جرام |
| د ٥٠ | ٥ر٣ جرام | ٣٥٠ كيلو جرام |

أفـــراد

| | | |
|---|---|---|
| مساعد كيماوى | ٣٠ دقيقة | ٥٠٠ ساعة |
| منـــاول | ١٥ دقيقة | ٢٥٠ ساعة |

عبوة بلاستيك رقم ١٠٣١١ واحد لكل ١٠٠ كبســولة ١٠٠٠٠ عبوة

**سادسا — تحديد الطاقة الانتاجية اللازمة :**

ترتبط تكلفة الانتــاج الكلى بكميــة الانتاج ومن المعروف أن التكلفة الكلية للانتـــاج لا تتغير مباشرة مع تغير الكمية المنتجــة بمعنى أن مضاعفة الكميــة المنتجــة لا تؤدى بالضرورة الى مضــاعفة التكلفة الكلية للانتاج ذلك لان التكلفة الكلية لا تخضع للعلاقة التالية :

ف = ك م

حيث تمثل ف التكلفة الكليه ، ك كميــة الانتــاج أو عــدد الوحدات وتمثل عنصر ســاكن فى الدالة .

لكن يمكن التعبير عن التكلفة بالعلاقة .

فَ = كَ ب + ث

حيث تمثل ث رقم التكلفة الثــابتة أو نقطــة تقاطع خط التكلفــة الكليــة من الاحــداثى الراسى ، ب ســاكن هــو تكلفــة الوحــدة من

المصروفات المتغيرة . وبسبب طبيعة التكلفة الثابتة لا يمكن بسهولة تحديد تكلفة الوحدة المنتجة عند حجوم انتاج مختلفة ذلك أن تقسيم عناصر التكلفة الى ثابتة ومتغيرة يحتاج كما سبق القول لكثير من التحفظات لأن الثبات المطلق للتكلفة غير صحيح لكنه نسبى وهو صحيح فى حدود معينة .

تطبيقا للنظرية الاقتصادية تكون تكلفة الوحدة المنتجة فى أدنى مستوى ممكن بالنسبة لعدد من المجموعات البديلة من عناصر المدخلات فى تلك المجموعة التى تكون فيها الانتاجية الحدية لكل عنصر من عناصر المدخلات ( عناصر الانتاج ) متساوية .

واذا تغير تكوين المجموعة من عناصر الانتاج المختلفة عن ذلك الوضع ينخفض الانتاج وتزيد التكلفة . وعلى المنشأة أن تستبدل وحدات من العنصر الاكثر تكلفة بوحدات العناصر الاقل الى أن تتساوى الانتاجية الحدية للوحدة النقدية المستثمرة فى جميع عناصر الانتاج .

يستفيد المدير فى قراراته بشأن حجم الانتاج من هذه النظرية ليصل الى تقدير القدر المناسب من الانتاج الذى يضمن تحقيق أدنى مستوى ممكن من التكلفة للوحدة المنتجة ، ويرتبط هذا القرار باعتبارات تتعلق بالوظائف الرئيسية : التسويق والانتاج والتمويل والافراد ، ولذلك فان هذا القرار يدخل فى نطاق اختصاص الادارة العليا أكثر من ارتباطه بوظيفة الانتاج بمفردها ، وهذا يبرز الدور الأوسع لادارة الانتاج فكثير من المشكلات التى نتناولها لا يقتصر أثرها على هذه الادارة بمفردها بل يمتد الى ادارات أخرى فى المشروع .

### سابعا ـ التخطيط الزمنى للعملية الانتاجية :

نظرا لما يستغرقه مجهود الحصول على أنواع المدخلات ومعالجتها صناعيا من وقت فان تجهيز المنتج فى الوقت المقرر يحتاج الى بدء هذه الجهود فى وقت مبكر يسمح بالقيام بمختلف العمليات

الانتــاجية وتقــديم الســلعة للسوق فى الوقت المناسب وفى داخل المنشأة تظهر أهمية عنصر الزمن فى ضرورة توافر عنــاصر الانتــاجية المختلفــة ( المدخلات ) فى زمن محــدد حتى تتم معالجتها فى أقصر وقت ممكن . فاذا تأخر تحضير أحــد هذه العنــاصر أدى ذلك الى تعطيــل عمليــة الانتــاج والى وجــود عناصر غير مستغلة بعض الوقت ممــا يزيد من تكلفة الانتاج وذلك لان حيــازة هذه العنــاصر تمثل على المنشــأة ـــ تكلفة الامــوال المستثمرة وتكلفة التحفظ عليهــا خــلال تلك الفترة ومخــاطر الفقــد والضيــاع وغير ذلك .

ولا تنتهى وظيفــة الانتــاج عند تحــديد مواصفات المنتج وتحــديد أنواع المدخــلات اللازمة للعمليــة الانتــاجية . بل تتضمن الوظيفة قرارا يتعلق بعنصر الزمن . فكمــا سبق أن بينــا تهــدف وظيفة الانتــاج الى تحقيق المنتج المطلوب بالمواصفــات المقــررة فى الوقت والمكان الذى تتوافر فيه حاجة الى الســلعة .

يقصــد بوقت الانتــاج Production lead tim مجموع الوقت الذى يستغرق فى الحصول على عنــاصر المدخلات والوقت اللازم لعمليات التحول الانتــاجى بمــا فى ذلك الزمن المستغرق فى توصيل المنتج الى من يستعمله ، ويتضمن ذلك بطبيعــة الحــال الوقت الضــائع بين عمليــات الانتــاج أو بين المراحل المختلفة التى سبق الاشــارة اليها .

ويمكن تقسيم وقت الانتــاج الى جزئيــات فيحــدد مثلا وقت كل عملية انتــاجية والوقت الذى يضيع بين العمليات المختلفة ومجموع هذه الازمنة يمثل وقت التحول الانتــاجى للمنشــأة أو النظــام الانتاجى الذى نحن بصــدد دراسته . يتــأثر وقت الانتــاج بالكمية المزمع انتــاجها فاعداد الف وحدة من منتج معين يحتــاج لوقت يزيد عن الوقت الــلازم لاعــداد مائة وحــدة ، ولكن ليس بالضرورة عشرة أضعــاف الوقت اللازم لمــائة وحدة وحتى بالنسبة للعمليات الجزئية يختلف الوقت باختــلاف الكميــة وليس بالضرورة بنسبة مبــاشرة مع مقــدار الزيادة فى الكميــة والسبب فى ذلك هو أن عمليــة الانتــاج تحتــاج الى وقت يتــكون من عنصرين الاول وهو وقت الاعــداد والثــانى متغير وهو وقت التشــغيل

وثبات وقت الاعداد أيضا يكون فى حدود معينة وليس مطلقا بمعنى أنه اذا زادت الكمية المطلوبة عن حد معين قد تحتاج الالة الى اعداد جديد أو الى اعادة ضبطها قبل الشروع فى تشغيل الكمية الاضافية .

واذا كان الوقت اللازم لاعداد آلة لعملية صناعية معينة هو د ساعة وكان الوقت اللازم لتشغيل ١٠٠ وحدة على الالة هو ش ساعة وكانت الالة تحتاج الى اعادة ضبط كل ق ساعة ويستغرق الضبط س ساعة .

يكون وقت الانتاج لكمية ك = ك

$$\left( \frac{\text{د}}{\text{ك}} + \text{ن} \times \frac{\text{س}}{\text{ك}} + \frac{\text{ش}}{١٠٠} \right)$$

حيث ن تمثل عدد مرات اعادة الضبط اللازم للالة .

$$\text{ن} = \frac{\text{ك} - \text{ق} \left( \frac{١٠٠}{\text{ش}} \right)}{\text{ق} \left( \frac{١٠٠}{\text{ش}} \right)}$$ بحيث تكون رقم صحيح

واذا رمزنا للكمية التى تنتج بين كل مرتى اعادة ضبط بالرمز كَ نجد أن :

$$\text{ن} = \frac{\text{ك} - \text{كَ}}{\text{كَ}}$$ نلاحظ أن $$\text{كَ} = \frac{\text{ق} \times ١٠٠}{\text{ش}}$$

فاذا فرضنا أن د = ١٠ ساعات ، ش = ٥ر ساعة ، ق = ٥ ساعات
س = ٢ر ساعة ،

يكون حساب الانتاج على الوجه التالى :

اذا كانت ( كَ = ٥٠٠٠ وحدة ) :

$$\text{تكون ن} = \frac{٥٠٠٠ - ٥\left(\frac{١٠٠}{٥ر}\right)}{٥\left(\frac{١٠٠}{٥ر}\right)} = ٤ \text{ مرات}$$

$$\text{ويكون وقت الانتاج} = ٥٠٠٠\left[\frac{١٠}{٥٠٠٠} + ٤ \times \frac{٢ر}{٥٠٠٠} + \frac{٥ر}{١٠٠}\right]$$

= ٨ر٣٥ ساعة المتوسط للوحدة ٤٢٩ر دقيقة

واذا كانت كَ = ٥٠٠٠٠ وحدة

$$\text{تكون ن} = \frac{\left(\frac{١٠٠}{٥ر}\right) - ٥}{٥٠٠٠٠ - ٥\left(\frac{٥ر}{١٠٠}\right)} = ٤٩ \text{ مرة .}$$

$$\text{ويكون وقت الانتاج} = ٥٠٠٠٠\left[\frac{١٠}{٥٠٠٠٠} + \frac{٤٩ \times ٢ر}{٥٠٠٠٠} + \frac{٥ر}{١٠٠}\right]$$

= ٨ر٢٦٩ ساعة

متوســط وقت الانتاج للوحدة فى حالة تشغيل ٥٠٠٠ وحدة = ٤٢٩ر٠ دقيقــة .

متوسط وقت الانتــاج للوحــدة فى حــالة تشغيل ٥٠٠٠ وحــدة = ٣١٣ر٠ دقيقة انخفض وقت الانتــاج للوحدة بنسبة ٢٥ر٠

وهكذا يظهر أن وقت الانتــاج فى حــالة زيادة كميــة الانتــاج عشرة مرات لا يزيد بنفس نسبة زيادة الكميــة المنتجــة . وان وقت الوحــدة ينخفض عند زيادة كمية انتاج .

وفى واقع الامر تتنافس المنشآت فى تجهيز الانتاج بالمواصفات التى يحتاجها المستهلك وفى الوقت والمكان الذى تتواجد فيه هذه الحاجة كما أن خفض وقت الانتاج يؤدى الى خفض تكلفة الانتاج لان حيازة أنواع المدخلات سواء بطريق التملك أو الايجار تزيد تكلفتها مع زيادة الوقت ، ومع ذلك فان تكلفة الايجار أو التملك لا تكون كل عناصر التكلفة التى ترتبط بوقت الانتاج وتحاول المنشآت أن تخفض من وقت الانتاج بوسائل مختلفة منها :

**١ ــ اداء العمليات الانتاجية او مجموعات العمليات فى نفس الوقت**

دون التقيد باجراء عملية انتاجية واحدة وعدم البدء فى عملية أخرى قبل الانتهاء من العملية الانتاجية الاولى ، بمعنى أن يتم تنفيذ عدد من العمليات فى نفس الوقت أو يتداخل فى وقت البدء ووقت الانتهاء للعمليات المختلفة وهذا يؤدى الى تقصير الزمن الكلى المطلوب للانتهاء من عمليات الانتاج بقدر التداخل الفعلى فى وقت تنفيذ بعض العمليات فاذا كان انتاج جزء من أجزاء السلعة يحتاج الى ثلاث عمليات ولتكن أ ، ب ، جـ تستغرق ١٠٠ ساعة و ٢٠٠ ساعة و ٢٥٠ ساعة على التوالى فاذا تم تنفيذ هذه العمليات بالترتيب دون تداخل فى تنفيذ تستغرق الجزء ١٠٠ + ٢٠٠ + ٢٥٠ = ٥٥٠ ساعة واذا تم التنفيذ على أساس البدء فى كل من العمليتين ب ، جـ بعد الانتهاء من المباشرة يستغرق انتاج الجزء ٣٥٠ ساعة فقط .

| ١٠٠ | ٢٠٠ | ٢٥٠ |
|---|---|---|
| أ | ب | جـ |

| ١٠٠ | ب ٢٠٠ |
|---|---|
| أ | جـ ٢٥٠ |

التداخل فى تخطيط العمليات

وقد يتم ذلك عن طريق أداء عملية معينة ( السباكة مثلا ) فى جزءين مختلفين فى نفس الوقت أو حينما يقوم قسم التجميع بعمل

مجموعات فرعيـــة من المنتج فى نفس الوقت فى مصنع السيـــارات مثلا تجميع أجـــزاء الكربراتير والموتور الكهربائى — ممـــا يؤدى الى تقصير الوقت اللازم لانجـــاز العمـــل المطلوب وطبيعى انه فى جميع هذه الحالات يستدعى الامر أن يحتفظ المصنع بعـــدد أكبر من القـــوى العـــاملة أو المعـــدات أو غير ذلك من عنـــاصر المدخـــلات الاخـــرى ( تزيد أيضا كمية المواد تحت التشغيل ) . وتستخـــدم طريقـــة بيرت أو المســـار الحرج فى تحديد أقصر وقت يمكن تنفيذ مجموعة من العمليات الانتاجية .

٢ — **الوسيلة الثـــانية لخفض وقت الانتـــاج** هى محـــاولة خفض زمن انتـــاج العمليات الفـــرعية المكونة لعملية التحول الانتـــاجى وهذا يستدعى استخدام دراســـة الحركة والزمن وتعـــديل تصميم المكان أو زيادة القدرة الانتاجية وغير ذلك من الوسائل .

وتدخل الدراسات التحليلية لخفض وقت الانتاج فى مجـــال الدراسات التكنولوجية والدراســـات الاقتصـــادية ، ذلك لان اتبـــاع مدبأ التداخل فى تنفيـــذ بعض العمليـــات قد تكون له موانع فنيـــة كأن يشترط للبـــدء فى عمليـــة معينـــة ضرورة الانتهـــاء من عمليـــة أخـــرى ، مثـــال ذلك عمليـــة الطـــلاء التى تبـــدأ بعـــد الانتهـــاء من عمليات التجميع أو عملية تعليب الاســـماك المعينـــة التى تبدأ بعد مرور فترة زمنية بعـــد الانتهـــاء من التصنيع أما النواحى الاقتصـــادية فترتبط بتكلفة الاستثمـــار وكميـــة وقيمة المخزون وغير ذلك من العـــوامل ، وسنعـــالج الموضوع من الناحية الاقتصـــادية بفرض وضـــوح البـــدائل الفنيـــة التى يمكن الاختيـــار من بينهـــا .

٣ — **أما الوســـيلة الثالثـــة فهى** اللجـــوء الى خفض الزمن الـــلازم للحصول على أنواع المدخـــلات كوسيلة لخفض وقت الانتـــاج ، ويمكن محـــاولة ذلك بالنسبة لكل نوع من المدخلات على حدة على النحو التالى :

**( أ ) زمن الحصول على الكفايات البشرية :**

يستغرق الحصول على احتياجات المنشأة للكفايات البشرية وقتا يزيد كثيرا عن تقدير المديرين فى المنشآت ، ذلك لان الامر يحتاج الى الاعلان عن الوظائف المطلوب شغلها أو الاتصال بمكاتب القوى العاملة وانتظار نتائج الاعلان ثم مقابلة المتقدمين واختيارهم وقد يحتاج الامر الى تدريب المقبولين حتى تزيد كفاءتهم فى أداء العمل ويمكن للمنشأة أن تخفض كثيراً زمن الحصول على حاجتها من الافراد اذا حددت بدقة الاشتراطات التى تستوجب توافرها فى شاغل الوظيفة والعدد المطلوب من كل كفاية ووقت الاحتياج اليها .

وتتحدد الاعداد المطلوبة من كل كفاية بعد تحديد حجم الانتاج كما يتحدد وقت الاحتياج بعد وضع البرنامج الزمنى للانتاج .

تتعرض قرارات الادارة بشأن احتياجاتها من الكفاية البشرية الى تعديلات كثيرة بسبب التغيرات فى طلب المستهلكين وأذواقهم وتغيير هذه القرارات يحتاج الى وقت مما يؤدى الى تأخير تنفيذ البرنامج الانتاجى وتقديم السلعة السوق فى الوقت المناسب . ولذلك تجد الادارة أنه من الضرورى الاحتفاظ بمخزون احتياطى من هذه المدخلات حتى تواجه به المتغيرات المفاجئة فى الطلب ، ولا تتعرض لتأخير الانتاج وفقد الطلب على منتجاتها وذلك كله لتدعيم كفاية وفاعلية وظيفة الانتاج .

ولذلك فان ادارة العاملين فى المشروع الصناعى تحتفظ بعدد من الافراد أكثر مما يبينه الحساب النظرى لاحتياجات الانتاج ، وبصفة خاصة تحتفظ ادارة الانتاج بعدد من عمال الخدمات — عمال مهرة غير متخصصين يمكن الاستفادة بهم فى أكثر من مكان فى المصنع فى حالة الغياب غير المتوقع أو زيادة كمية الانتاج أو ساعات العمل الاضافى ، وتستفيد منهم المنشأة فى مجالات متعددة كملاحظات فى عدد من

مجموعات متكاملة . وفى الواقع يفيد وجود هذه المجموعة من العمال فى تحقيق قدر من المرونة فى وظيفة الانتاج فهى تسمح بتغيرات كثيرة فى قرارات الانتاج مع تفادى حدوث أى تأخير فى التنفيذ أو خفض هذا التأخير بدرجة كبيرة .

وينطبق هذا أيضا على أفراد الادارة فبالنسبة للافراد غير المتخصصين من رجال الادارة تحتفظ الادارة أيضا برصيد اضافى منهم يفيدها فى مقابلة الاحتياجات الطارئة أو التعديلات التى تطرأ على برنامج الانتاج أما بالنسبة للمتخصصين فتلجأ الادارة اما الى مداركة احتياجاتها من السوق بالاعلان عن الوظائف والسير فى اجراءات التوظيف أو قد تلجأ إلى التدريب لتدبير احتياجاتها داخليا ممن لديهم الاستعداد لشغل الوظائف الجديدة أو قد تلجأ المنشأة الى الحصول على احتياجاتها من الخبرة الفنية بطريق الاستشارة من مكاتب الخبرة وهذه تعتبر بالنسبة للاحتياجات الدائمة أقل الوسائل فاعلية أو أكثرها تكلفة .

ويجب على الادارة أن توازن دائما بين التكلفة الاضافية التى تتحملها نتيجة الاحتفاظ بالعدد الاضافى من الافراد وبين الضرر الذى يمكن أن يلحق بالمنشأة نتيجة تعطيل الإنتاج وفقد احتمالات الطلب على منتجاتها .

**(ب) زمن الحصول على الاصول الراسمالية :**

تمثل حيازة المنشأة للاصول الراسمالية ( والقدرة الانتاجية ) للمنشأة وتكون هذه الحيازة بطريق التملك أو الاستئجار وتعتبر الحالة الاخيرة أكثر مرونة اذا كانت شروط الايجار تسمح بخفض أو زيادة الاصول المستأجرة أو الغاء العقد كله فى أى وقت ، غير أن تكلفة الاستئجار تكون فى العادة أعلى من تكلفة التملك خصوصا فى الاجل الطويل وتسمح زيادة رصيد المنشأة من الاصول الراسمالية بزيادة قدرتها الانتاجية ومرونة استخدام هذه الامكانيات . وفى بعض

الاحوال تتطلب مرونة العمل فى عمليات التحول الانتاجى وفاعليته القصوى أن يكون لدى المنشأة مخزون من مختلف أنواع الاصول الراسمالية والمشكلة التى تواجه الادارة هى فى تحديد رقم المخزون المناسب من كل نوع من أنواع الاصول الراسمالية . والعبرة هنا أيضا بنتيجة المقارنة بين تكلفة الاحتفاظ بالمقدار الاضافى من الطاقة الانتاجية والضرر المتوقع نتيجة تأخير برامج الانتاج أو الغاء بعض الطلبات التى تحصل عليها المنشأة .

وتواجه الادارة مشكلات كثيرة فى تقدير تكلفة استخدام الانواع المختلفة من الصول الراسمالية خصوصا فى حالة الحيازة بطريق التملك ( تكلفة الاستهلاك ) ، ذلك أن تقدير مخاطر التقدم بالنسبة للآلات المستخدمة يتعرض لكثير من الصعوبات .

كذلك يستغرق تسيير احتياجات المنشأة من الاصول الراسمالية سواء فى حالة الاستئجار أو التملك الى كثير من الوقت والجهد الامر الذى دائما ضرورة احتفاظ المنشأة برصيد اضافى من هذه الاصول يزيد من احتياجها الفعلى ولذلك كثيرا ما نسمع أن مصنعا يعمل بنسبة ٧٠٪ أو ٦٠٪ من طاقته القصوى ويمثل الفائض من الطاقة مخزونا اضافيا تستعين به المنشأة فى توفير المرونة المطلوبة فى الاصول الراسمالية ، مرونة من حيث الكم أو النوع .

**(جـ) زمن الحصول على المواد :**

يستغرق الحصول على المواد وقتا يطول أو يقصر بحسب توافر هذه المواد فى الاسواق ودرجة الدقة فى وضع مواصفات المواد التى تحتاج اليها المنشأة كما أنه ليس من السهل فى كثير من الحالات التحكم فى مدة توريد المواد ويساعد التخطيط التفصيلى لاحتياجات المنشأة فى المواد خفض الوقت المستغرق فى الحصول عليها . كما أن احتفاظ المنشأة برصيد مخزون منها يقلل من مخاطر احتمال تعطيل برامج الانتاج .

وقد أعدت دراســات مستفيضة فى كيفية تقــدير الكميات المنــاسبة من المخزون وكميــات الشراء من المواد بحسب ظــروف الطــلب على منتجــات المنشــأة وظــروف توريد المواد اللازمة لها اذ تحتــل مراقبة المخزون من المواد العــديد من المؤلفات والبحــوث وهى تمثــل أحــد التخصصات الدقيقة فى ادارة الانتاج (١) .

ويلاحظ أن المبــادى والاسس التى يعمل بموجبهــا النظــام الانتاجى لها صفة العمومية ، فهى تطبق على كل نظام أيا كان مجاله سواء الصناعة أو الزراعة أو فى مجالات الخدمات على اختلاف أنواعهــا ـ وسيكون تركيزنا فى الفصول التالية على الانتاج الصناعى .

### بعض الجوانب التطبيقية لفكرة عناصر وقت الانتاج :

١ ــ يلاحظ أن لزيادة حجــم الدفعــة الانتــاجية أثر على الوقت المستغرق فى العملية الانتــاجية وذلك بسبب الاستفــادة من العنــاصر الثــابتة فى وقت الانتــاج وهى عنــاصر وقت الاعداد والعناصر شبه المتغيرة وهى وقت الضبط ، فاذا فرضنــا أن آلة تحتاج لاعدادها ١٥½ ســاعة وأنها تحتاج لاعادة ضبط كل ٥٠ ســاعة عمل ، وأن الضبط يستغرق ٣٠ دقيقة أو تشغيل مائة وحــدة على الالة يستغرق خمس ســاعات يمكننا أن نتبع أثر زيادة حجم الدفعة الانتاجية بأخذ ثلاث حالات مثلا :

( أ ) اذا كان حجم الدفعة الانتاجية ١٠٠٠ وحدة

(ب) اذا كان حجم الدفعة الانتاجية ٥٠٠٠ وحدة

(ج) اذا كان حجم الدفعة الانتاجية ١٠٠٠٠ وحدة

---

(١) راجع : للمؤلف تنظيم ومراقبة العمليات المخزنية . الناشر مكتبة التجارة والتعاون ١٩٧٥ .

prieKard laws M and R H Eagle Modern Inventory Managemsut New York I Miley and soue 1965

## الحـــل

نستخرج أولا عدد مرات اعادة الضبط فى حالة :

$$ن\,أ = \frac{1000 - 50 \times \frac{100}{5}}{50 \times \frac{100}{5}} = \text{صفر}$$

$$ن\,ب = \frac{5000 - 50 \times \frac{100}{5}}{50 \times \frac{100}{5}} = 4 \text{ مرات}$$

$$ن\,ج = \frac{10000 - 50 \times \frac{100}{5}}{50 \times \frac{100}{50}} = 9 \text{ مرات}$$

ثم نطبق معادلة الوقت الكلى للانتاج

الوقت لدفعـــة ١٠٠٠ وحدة = ١٠٠

$$\left[ \frac{١٥ر٥}{1000} + \text{صفر} + \frac{5}{100} \right] = ٦٥ر٥ \text{ ساعة}$$

الوقت الكلى لدفعة ٥٠٠٠ وحدة = ٥٠٠٠

$$\left[\frac{\text{١٥ر٥}}{\text{٥٠٠٠}} + \frac{\text{٤} \times \text{ر٥}}{\text{٥٠٠٠}} + \frac{\text{٥}}{\text{١٠٠}}\right] = \text{٢٦٧ر٥ ساعة}$$

الوقت الكلى لدفعة ١٠٠٠٠ وحدة = ١٠٠٠٠

$$\left[\frac{\text{١٥ر٥}}{\text{١٠٠٠٠}} + \frac{\text{٩} \times \text{ر٥}}{\text{١٠٠٠٠}} + \frac{\text{٥}}{\text{١٠٠}}\right] = \text{٥٢٠}$$

والوصول الى اثر زيادة حجم الدفعـــة نستخرج الوقت المستغـرق لكل مائة فى حالة .

وقت انتاج مائة وحدة فى الحالة الاولى $= \text{٦٥ر٥} \times \frac{\text{١٠٠}}{\text{١٠٠٠}} = \text{٦ر٥٥}$ ساعة

وقت انتاج مائة وحدة فى الحالة الثانية $= \text{٢٦٧ر٥} \times \frac{\text{١٠٠٠٠}}{\text{٥٠٠٠}} = \text{٥ر٣٥}$ ساعة

وقت انتاج مائة وحدة فى الحالة الثالثة $= \text{٥٢٠} \times \frac{\text{١٠٠}}{\text{١٠٠٠٠}} = \text{٥ر٢}$ ساعة

فكان زيادة حجم الدفعة تؤدى الى تخفيض وقت الانتـــاج كل مائة وحـــدة من ٦ر٥٥ ســـاعة فى الحالة الاولى الى ٥ر٣٥ فى الحالة الثـــانية الى ٥ر٢ ســـاعة فى الحالة الثالثة ، ومن الطبيعى أن زيادة حجـــم الدفعة تعنى زيادة الاستثمـــار أى الانتـــاج وقد تؤدى الى تخـــزين الانتـــاج لفترة زمنية أطول ، وهذا معنـــاه زيادة التكلفة بخـــلاف مخـــاطر التقـــادم الفعـــلى فعلى الادارة أن تفاضل بين الزيادة فى التكلفة والوفر النـــاتج من زيادة حجم الدفعة الانتاجية ويكون القرار طبقا لنتيجة المقارنة .

٢ — كمـــا سبق أن بينـــا فان تخفيض وقت بعض العنـــاصر المكونة للوقت الكلى للانتـــاج يؤدى الى خفض وقت الانتاج .

ففى حالة احدى منشآت النجارة الميكانيكية يستخدم منشار كهربائى فى قطع الاخشاب لانتاج اقراص دائرية يختلف قطرها حسب اعداد خاص لكل جبالة ، وبالنسبة لاحدى الطلبيات كان قطر القطعة ٥٠ سم وسمكها ٢ر٥ سم . وكان وقت اعداد المنشار ١٠ ساعات ، وكان المنشار يحتاج الى اعادة ضبط كل ٨ ساعات ، وتستغرق عملية الضبط ١٢ دقيقة ، وأن وقت التشغيل لمائة قرص ٤ ساعات ، وبعد دراسة الزمن والحركة أمكن تعديل تصميم مكان وضع الخشب الخام والاقراص المنتجة بحيث أمكن تخفيض الوقت الضائع من العامل فى الاعداد واعادة الضبط ، واستغرقت بعد التعديل ٧ ساعات وعشرة دقائق على التوالى .

فاذا كانت الكمية المطلوب انتاجها ٦٠٫٠٠٠ قرص ، وكان حجم الدفعة الانتاجية ٣٠٠ قرص يمكننا حساب اثر التحسين على الوجه التالى :

نحسب أولا الاثر على وقت انتاج الدفعة الواحدة ثم نحسبه الاثر على انتاج الكمية كلها .

بيانات الحالة

| | قبل التعديل | بعد التعديل |
|---|---|---|
| ك | ٣٠٠ وحدة | ٣٠٠ وحدة |
| د | ١٠ ساعة | ٧ ساعة |
| ق | ٨ ساعة | ٨ ساعة |

س ١٢ دقيقة = ٢ر ساعة ١٠ دقيقة = $\frac{١}{٦}$ ساعة

| | | |
|---|---|---|
| ش | ٤ ساعة | ٨ ساعة |

$$\text{عدد مرات اعادة الضبط} = \frac{\frac{٣٠٠ \times ٨}{١٠٠ \times ٤}}{\ldots} = \frac{\frac{٨ \times ٣٠٠}{١٠٠}}{٤}$$

= نصف مرة تقرب الى مرة واحدة

وقت انتاج الدفعة قبل التعديل = $٣٠٠ \left[ \frac{١٠}{٣٠٠} + \frac{١ \times ٢ر}{٣٠٠} + \frac{٤}{١٠٠} \right]$

= ٢ر٢٢

وقت انتاج الدفعة بعد التعديل = $٣٠٠ \left[ \frac{٧}{٣٠٠} + \frac{١ \times \frac{١}{٦}}{٣٠٠} + \frac{٤}{١٠٠} \right]$

= ١٦٦ر١٩ ساعة

عدد الدفع الانتاجية = $\frac{٦٠٠٠٠}{٣٠٠}$ = ٢٠٠

مقدار الوفر الناتج من التحسين = ٢٠٠ ( ٢ر٢٢ — ١٦٦ر١٩ )
= ٨ر٦٠٦ ساعة

٣ — تستخدم فكرة مكونات وقت الانتاج فى المفاضلة بين الالات سواء من حيث التكلفة او الوقت .

فاذا فرضنا أن آلتين تتنافسان على انتاج معين بمعنى أنه يمكن تشغيل الطلبية على كل منهما وكانت بيانات كل من الالتين كما يلى :

| بيـــان | الآلة الاولى | الالة الثانية |
|---|---|---|
| وقت الاعداد ( ساعة ) | ٥ | ١٥ |
| الوقت بين مرتى ضبط ( ساعة ) | ٥٠ | ٥ |
| الوقت المستغرق فى الضبط ( دقيقة ) | ٦٠ | ٣٠ |
| وقت التشغيل لمائة وحدة ( دقيقة ) | ٥ | ٣ |
| مدة التشغيل اليوم ( ساعة ) | ٢٤ | ٨ |

اجرة الساعة لعامل الاعداد والضبط ٢٠٠ قرش

اجرة الساعة لعامل التشغيل ١٠٠ قرش

يمكن اجراء المقارنة على أساس الوقت المستغرق فى الانتاج على أساس تكلفة العمل البشرى المستخدم بافتراض ثبات باقى عناصر التكلفة .

وأن الكمية المطلوبة هى ١٠٠٠٫٠٠٠ وحدة .

نستخرج أولا عدد مرات اعادة الضبط على الالة الاولى ن١ .

$$ن١ = \frac{١٠٠٠٠٠٠ - \dfrac{١٠٠ \times ٥٠}{\frac{٥}{٦٠}}}{\dfrac{٢٠٠ \times ٥٠}{\frac{٥}{٦٠}}}$$

عدد مرات اعادة الضبط على الالة الثانية ن٢

$$ن٢ = \frac{١٠٠٠٠٠٠ - \dfrac{١٠٠ \times ٥٠}{\frac{٢}{٦٠}}}{\dfrac{٢٠٠ \times ٥}{\frac{٢}{٦٠}}} = ٦٥\tfrac{٢}{٣}$$ مرة تقرب الى ٦٦ مرة .

وقت الانتاج على الالة الاولى =

$$٢٠٠٠٠٠٠ \left( \frac{١٥٠}{١٠٠٠٠٠٠} + \frac{٢ \times ١٦٠}{٢٠٠٠٠٠٠} + \frac{٥}{٢٠٠ \times ٦٠} \right)$$

$$= ٥ + ١٦ + ٨٣٣\tfrac{٢}{٣}$$

= $٨٥٤\tfrac{١}{٢}$ ساعة

وقت الانتاج على الالة الثانية =

$$١٠٠٠٠٠٠ \left( \frac{١٥}{١٠٠٠٠٠٠} + \frac{٦٦ \times \frac{٢}{٣}}{٢٠٠٠٠٠٠} + \frac{\frac{٢}{٦٠}}{١٠٠} \right)$$

= ١٥ + ٣٣ + ٣٣٣ $\frac{١}{٣}$

= ٣٨١ $\frac{١}{٣}$ ساعة

عدد الايام للالة الاولى = $\frac{٨٥٤\frac{١}{٣}}{٢٤}$ = ٣٥ر٨ يوم

عدد الايام للالة الثانية = $\frac{٣٨١\frac{١}{٣}}{٨}$ = ٤٧ر٦١ يوم

تكلفة العمل البشرى على الالة الأولى :

= ٢ر ( ٥ + ١٦ ) + ١ر ( ٨٣ر٣ )

= ٢ر٤ + ٨٣ر٢٣ = ٨٧ر٥٣ جنيه

تكلفة العمل البشرى على الالة الثانية :

= ٢ر ( ١٥ + ٢٣ ) + ١ر ( ٣٣٣ر٣ )

= ٩ر٦٠ + ٣٣ر٣٣ = ٤٢ر٩٣ جنيها

وبذلك نجد ان وقت الانتاج اقصر للالة الاولى ،
فى حين ان تكلفة العمل البشرى اقل للالة الثانية .

**واليــك مثــال آخــر :**

فاضل بين الالتين أ ، ب فيما يتعلق بتكلفة العمل المباشر .

| | أ | ب |
|---|---|---|
| وقت الاعداد ( ساعة ) | ٤٠ | ٢٠ |
| وقت الضبط ( ساعة ) | ر٥ | ر٣ |
| وقت بين كل مرتى ضبط ( ساعة ) | ٥ | ٢ |
| وقت التشغيل لمائة وحدة ( دقيقة ) | ر١ | ٢ |

التكلفة لساعة العمل بالنسبة لعمال الاعداد والضبط ٨٠٠ قرش بالنسبة لعمال التشغيل ٢٠٠ قرش كمية الانتاج المطلوب نصف مليون وحدة .

**الحل :**

$$\text{عدد مرات اعادة الضبط فى الحالة الاولى} = \frac{\dfrac{٥٠٠٠٠٠ - ٥ \times ١٠٠}{\left(\frac{١ر}{٦٠}\right)}}{\dfrac{م \times ١٠٠}{\left(\frac{١ر}{٦٠}\right)}}$$

$$= \frac{٥٠٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠٠}{٣٠٠٠٠٠}$$

= $\frac{٢}{٣}$ أى مرة واحدة

وقت الاعداد والضبط فى ساعة الحالة الاولى = ١٠ + ١ × ٥ر = ٥ر١٠

$$\text{وقت التشغيل فى الحالة الاولى} = ٥٠٠٠٠٠ \times \frac{١ر}{١٠٠ \quad ٦٠}$$

= ٨ر٣٣ ساعة .

تكلفة العمل المباشر = ٥ر١٠ (٨ر٠) + ٨ر٤٣ (٢ر)

= ٨ر٤٠ + ١ر٦٦٦ = ١٠ر٠٦٦ ج

$$\text{عدد مرات اعادة الضبط فى الحالة الثانية} = \frac{\dfrac{٥٠٠٠٠٠ - ٢ \times ١٠٠}{\frac{٢}{٦٠}}}{\dfrac{٢ \times ١٠٠}{\frac{٢}{٦٠}}}$$

= ٨٢ر٣٣ مرة أي ٨٣ مرة

وقت الاعداد والضبط فى الحالة الثانية = ٢+٨٣ (٣ر) = ٩ر٢٦ ساعة

وقت التشغيل = ٥٠٠٠٠٠ × $\frac{٢}{٦٠ \times ١٠٠}$ = ٦ر١٦٦ ساعة

التكلفة فى الحالة الثانية = ٩ر٢٦ (٨ر) + ٦ر١٦٦ (٢ر) = ٨٤ر٥٤ ج

اقل تكلفة من ب .

**ملحوظة عامة :**

يمكن استبدال الكسور الاعتيادية بكسور عشرية فى حل الامثلة السابقة

# الفصل الثالث

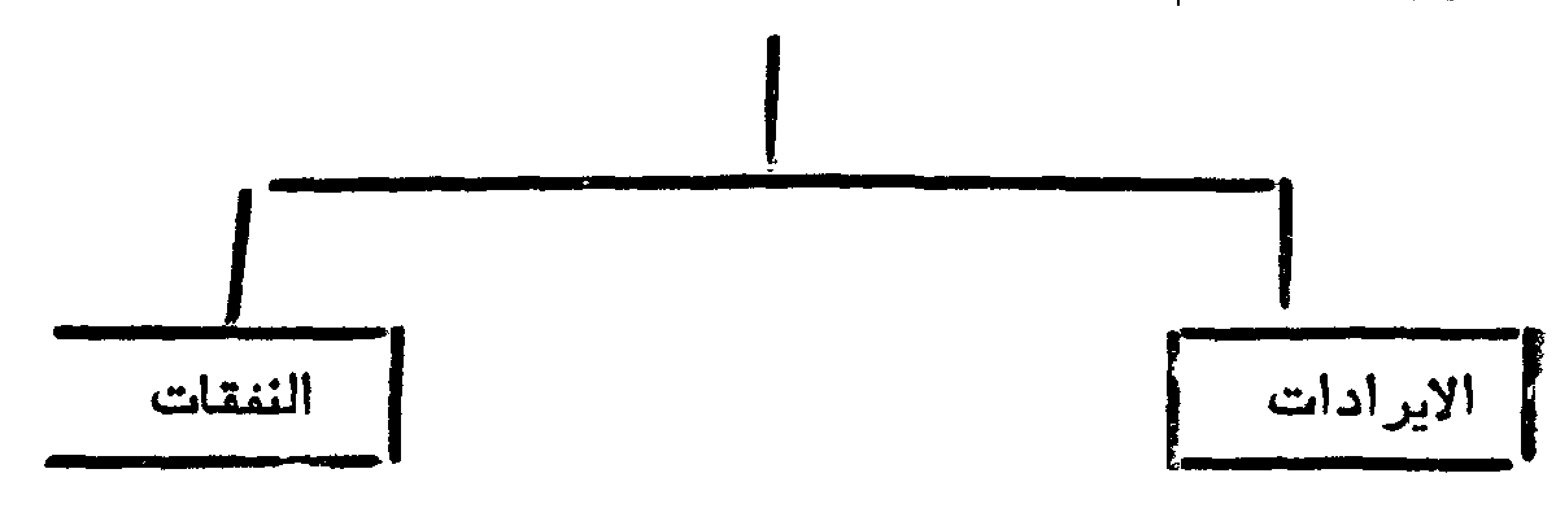
## نقطة التعادل

**١ ـ تعريف :**

من الاصول النظرية المفيدة فى اتخاذ القرارات الخاصة بادارة الانتاج مفهوم نقطة التعاول ، ونقطة التعادل تعبر عن حجم الانتاج الذى تتعادل فيه الايرادات الكلية مع المصروفات الكلية للمشروع . بمعنى الا تكون هناك خسائر أو أرباح محققة ، ويهم القائمين على ادارة الانتاج التعرف على القدر الضرورى من استغلال الطاقة الانتاجية للمشروع الذى يفى بايراد يتعادل مع التكلفة الكلية أو بعبارة أخرى يمنع تحقيق الخسائر .

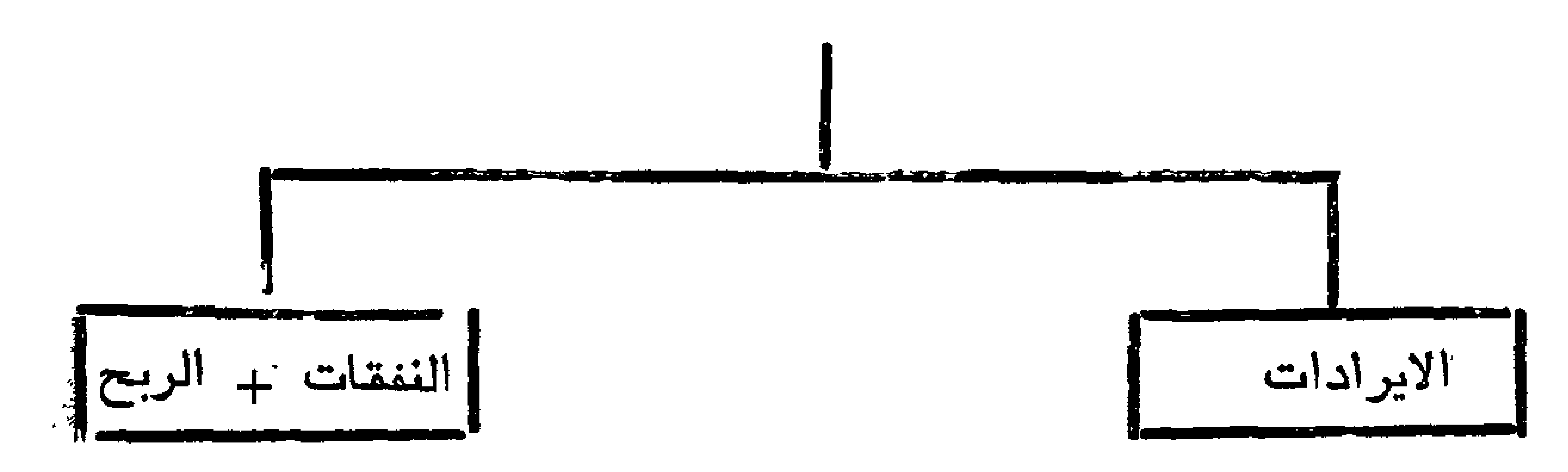
ومن المفهوم أن المنشآت التجارية والصناعية تستهدف تحقيق الربح ، الربح الذى يغطى حاجات كل المهتمين فى المشروع وفى بداية حياة المشروع يتوقع صاحب المشروع أن تغطى الايرادات كل التكاليف بمعنى أن تتساوى الايرادات مع التكاليف وهذه هى نقطة التعادل . غير أن نقطة التعادل ليست الهدف ، فالمشروع يستهدف أصلا تحقيق فائض وان نقطة التعادل هى مؤشر يستفيد منه المدير فى اتخاذ القرارات وفى التخطيط للمستقبل لنشاط المشروع .

ويبين الرسم التالى حالة التشغيل عند التعادل وهو أمر مستهدف



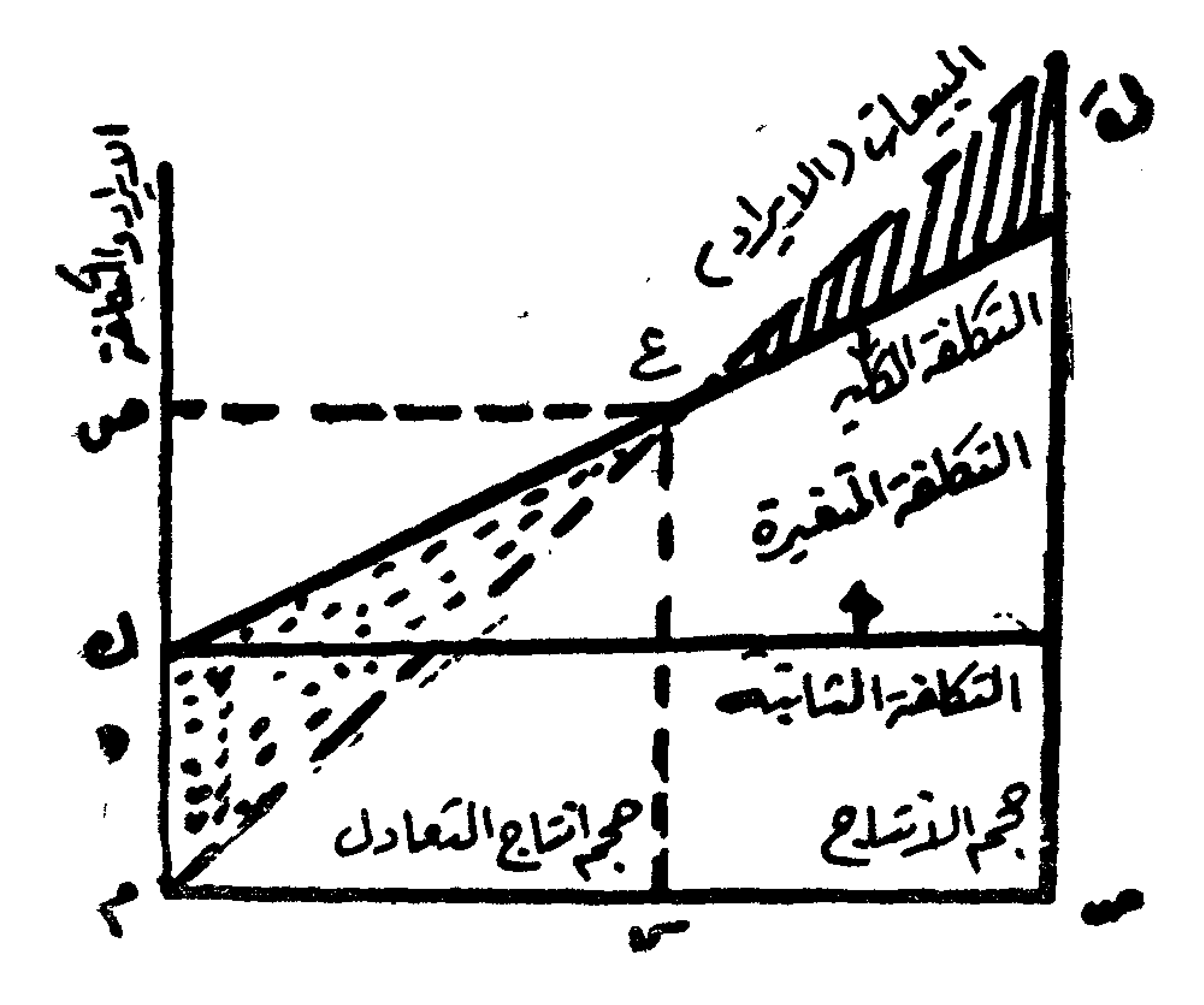

والحالة المرغوبة هى عندما ينجح المشروع فى تحقيق ربح يمثل الفرق بين الايرادات والنفقات أو بتعبير آخر عندما تتساوى الايرادات

مع ( النفقات + الربح ) . والربح المعقول لا يمكن أن يكون غائضا غير مرغوب فيه انما يجب أن ننظر اليه على أنه العائد الذى يتحقق من الاستخدام لعناصر الانتاج وامكانية التوزيع الشكل التالى يبين هذه الحالة حيث تتساوى الايرادات مع قيمة النفقات + الربح المعقول .




**٢ — التمثيل البيانى للتعادل ونواحى الاستفادة منه :**

ونقطة التعادل توضح بيانيا فى أبسط صورة بالشكل البيانى التالى حيث يمثل الاحداثى الافقى حجم الانتاج أى مقدار الانتاج الذى تصنعه الوحدة الانتاجية فى فترة زمنية معينة ، ويمكن التعبير عن ذلك كنسبة من الطاقة القصوى للمشروع أى مقدار ما يستغل من الطاقة الانتاجية منسوبا الى الطاقة القصوى للوحدة الانتاجية ويمثل الاحداثى الرأسى للتكاليف أو الايرادات التى يحققها المشروع .




نقطة التعادل

وفى الرسم البيانى يمثل المستقيم ك ث التكاليف الثابتة وهى كما سبق أن أوضحنا تتكون من عناصر التكلفة التى لا تتأثر زيادة أو نقصا بتغير حجم الانتاج . ولذلك يظهر المستقيم ك ث موازيا للاحداثى الافقى وعلى بعد منه يساوى مقدار التكلفة الثابتة . ويمثل المستقيم ك ك مقدار التكلفة الكلية عند حجوم انتاج مختلفة ، وظهور خط التكلفة فى صورة خط مستقيم ينبنى على افتراضى وجود علاقة مباشرة بين كمية الانتاج ومقدار التكلفة وقد وضع هذا الافتراض لتبسيط عرض مفهوم نقطة التعادل .

ذلك لانه فى الواقع العملى تتناقص تكلفة الوحدة من بعض عناصر التكلفة المتغيرة مع زيادة حجم الانتاج كما أن التكلفة الثابتة تظل ثابتة لحد معين من حجم الانتاج غير أنه فى الحدود التى تعمل فيها غالبا ما تكون هذه العلاقات مماثلة لما هو مبين فى الرسم .

ويمثل البعد بين المستقيمين ك ك ، ك ث التكلفة المتغيرة التى تزيد زيادة مباشرة مع حجم الانتاج . وهذا يمثل بصفة أساسية تكلفة العمل المباشر والمواد المباشرة المستخدمة فى الانتاج . فلكل وحدة منتجة يستخدم مقدار معين من ساعات العمل المباشر وكمية معينة من الخامات ، ولذلك فالتكلفة المتغيرة تزيد مع زيادة كمية الانتاج ، ومن ثم يظهر خط التكلفة الكلية والتكلفة الثابتة والمتغيرة خطأ مستقيما يتقاطع مع الاحداثى الرأسى عند النقطة ك التى تمثل التكلفة الثابتة للمشروع .

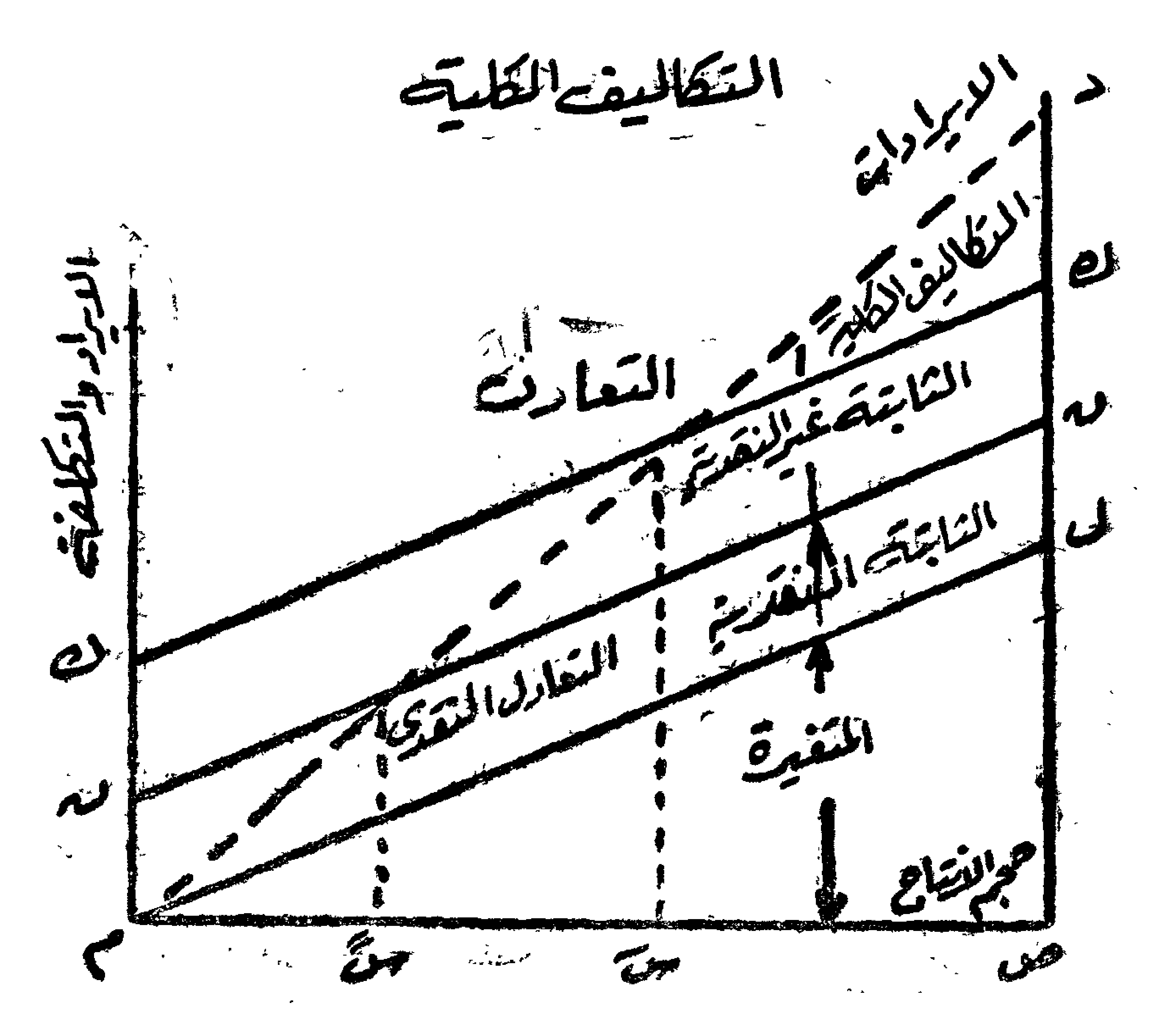
ويمثل المستقيم م د الايرادات التى يحصل عليها المشروع من المبيعات ويبدأ هذا الخط من نقطة الصفر حيث لا يحقق المشروع أى ايراد بسبب عدم البيع ، وهنا أيضا يظهر خط الايراد فى شكل خط مستقيم بسبب افتراضنا أن سعر البيع لا يتغير مع زيادة كمية المبيعات أى أن المنشأة تستطيع تصريف كل انتاجها بسعر موحد وهو افتراض قد لا يتحقق فى الواقع العملى الا فى حالات نادرة .

ويظهر من الشكل أن خط الايراد الاجمالى متقاطع مع خط التكلفة الكلية عند النقطة ع وهذه النقطة تمثل نقطة التعادل وهى عند حجم الانتاج م س تكون التكلفة الكلية م ص مساوية للايراد الكلى م ص .

وتستفيد ادارة الانتــاج من تحــديد هذا الحجــم من الانتــاج أو النسبة من الطــاقة المستغلة للتعرف على قدرة المشروع فى ظــروف معينة على تغطية مصروفاته أو تحقيق أرباح .

ويظهر من الرســم أن الوحدة الانتــاجية تحقق خســائر من عملية الانتــاج فى المراحل الاولى قبــل أن يصــل حجــم الانتــاج الى نقطــة التعــادل ، ويمثل المثلث م ك ع الخســائر التى تتناقص تدريجيا مع زيادة حجم الانتــاج . كمــا يمثل المثلث ع ك د الارباح التى يحققهــا المشروع وهى تتزايد تدريجيا مع زيادة حجم الانتــاج .

واذا علمنــا قيمــة الانتــاج المقــدر ( الانتاج المبــاع ) للفترة المقبلة أمكننا تقدير نتائج أعمال الوحدة الانتاجية خلال تلك الفترة .




التعادل النقدى

يفيد التصوير الموضح لنقطة التعادل النقدى كما هو فى الشكل فى ارشاد الادارة الى مدى مقابلتها لاعبائها النقدية وغير النقدية . ويعتمد فى ذلك على فصل التكاليف النقدية التى تتحملها المنشأة عن التكاليف غير النقدية ويبدأ أولا بتحديد التكاليف النقدية على الرسم البيانى .

وفى الرسم يظهر المستقيم م ل ممثلا للتكاليف المتغيرة . وقد بدأنا بتحديد التكاليف المتغيرة على اعتبار انها ذلك الجزء من الاعباء النقدية الذى لا يستطيع المشروع ارجاء الوفاء به ويمثل المستقيم ق ق ( التكاليف الثالثة النقدية التى تتحملها الوحدة الانتاجية خلال الفترة الزمنية ، مثل تكلفة الاضاءة والقوة المحركة والمصروفات الادارية بالاضافة الى التكاليف المتغيرة ) ولذلك فان الفرق بين قراءة التكلفة على المستقيم ق ق هو مجموعة التكاليف النقدية التى تتحملها المنشأة خلال الفترة الزمنية . ونظرا لان مقدار التكلفة النقدية ثابت ( فيما عدا التكاليف المتغيرة ) فقد ظهر المستقيم ق ق موازيا للمستقيم م ل .
يمثل المستقيم ك ك التكلفة الكلية للمشروع وهى تشمل التكاليف المتغيرة + التكاليف الثابتة النقدية + التكاليف الثابتة غير النقدية .

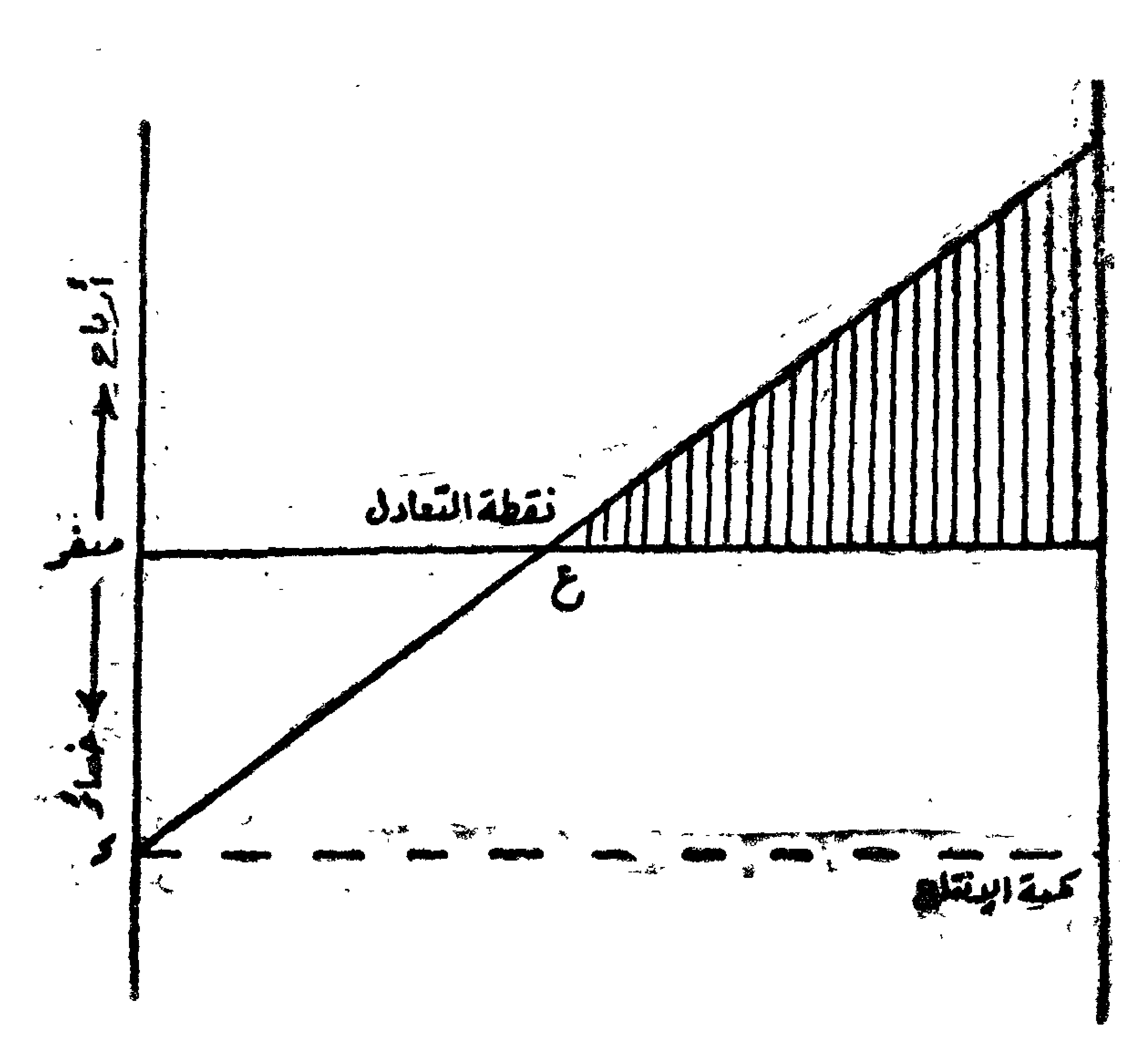
ولذلك فان الفرق بين قراءات ك ك ، ق ق عند حجوم انتاج مختلفة يمثل قيمة التكلفة الثابتة غير النقدية ( مثل الاستهلاك ) .

كما يمثل المستقيم م د الايرادات المتوقعة على أساس سعر الوحدة المنتجة .

تظهر فى الشكل نقطتان يتقاطع فيهما خط الايراد م د أحدهما مع خط التكلفة النقدية ق ق والاخر مع خط التكلفة الكلية ك ك ، وتمثل نقطة التقاطع الاولى نقطة التعادل النقدى والثانية التعادل الكلى للمشروع وفى الاولى تتعادل الايرادات مع التكاليف النقدية ويمكن للادارة أن تحدد سياستها التمويلية بناء على تقديراتها لحجم الانتاج فى الفترة المقبلة طبقا لهذا الرسم والنقطة الثانية هى نقطة التعادل التى سبق شرحها .

ويمكن تصوير التعادل بيانيا بطريقة أخرى تبرز مقدار الربح المحقق مقابل كل حجم من حجوم الانتاج المقدرة ويوضح الرسم البيانى التالى هذه الطريقة .

يمثل الاحداثى الافقى كمية الانتــاج أو نسبة الطــاقة المستغلة ، كمـــا يمثل الاحـــداثى الرأسى الربح أو الخســـارة التى تحققهـــا الوحدة الانتـــاجية فتبين القيم الموجبة الربح المحقق والقيم الســـالبة الخسارة ، ويمثـــل المستقيم د د تغير الخســـارة أو الربح مع تغير كميـــة الانتـــاج




مقدار الربح المقابل لكمية الانتاج

ويمثل تقاطع د د مع الاحداثى الافقى نقطة التعادل للوحـــدة الانتاجية . وقد ظهر د د مستقيما على أســـاس الافتراضات التى سبق شرحها وكمـــا هو واضح من الرســـم يؤدى الانتـــاج فى حجـــم أقل من التعـــادل الى خسـائر كما يؤدى الانتاج بكميات تزيد عن التعادل الى أرباح .

**٣ — استخدام التعادل فى قرارات الانتاج :**

ان الاستفادة من نقطة التعادل فى القرارات الادارية تقتضى ضرورة تحديد عاملين همـــا :

**الاول :** مكان نقطـــة التعـــادل وبالتالى نسبة الطـــاقة المستغلة عند تحقيق التعـــادل .

**الثانى :** القيمـــة الحـــدية للـــربح أى الربح الذى يتحقق نتيجـــة استغلال وحدة اضافية من الطـــاقة الانتاجية . وهذه تتمثل فى درجـــة ميل المستقيم د د على الاحداثى الافقى .

فاذا تصورنا تحريك ميل مستقيم د د ناحيـــة اليمين بحيث يـــكاد ينطبق على الاحـــداثى الافقى فان هذا يعنى أن زيادة استغـــلال الطاقة الانتـــاجية تؤدى الى زيادة بسيطة فى الربح أقل من الحـــالة الســـابقة ( قبل تحـــريك د د ) فاذا زاد ميـــل المستقيم د د على الاحـــداثى الافقى فان معنى ذلك زيادة الربح الذى يمكن تحقيقـــه نتيجـــة زيـــادة الطـــاقة المستغلة . وبسبب الافتراضات التى وضعناها فان التغـــير فى التكاليف والايرادات يظهـــر فى خط مستقيم على الرسم البيـــانى كمـــا أن مقـــدار الربح أو الخســـارة الذى يتحقق يزيد كلمـــا بعدنا عن نقطة التعادل وهذا يطابق الكثير من الحالات الواقعة .

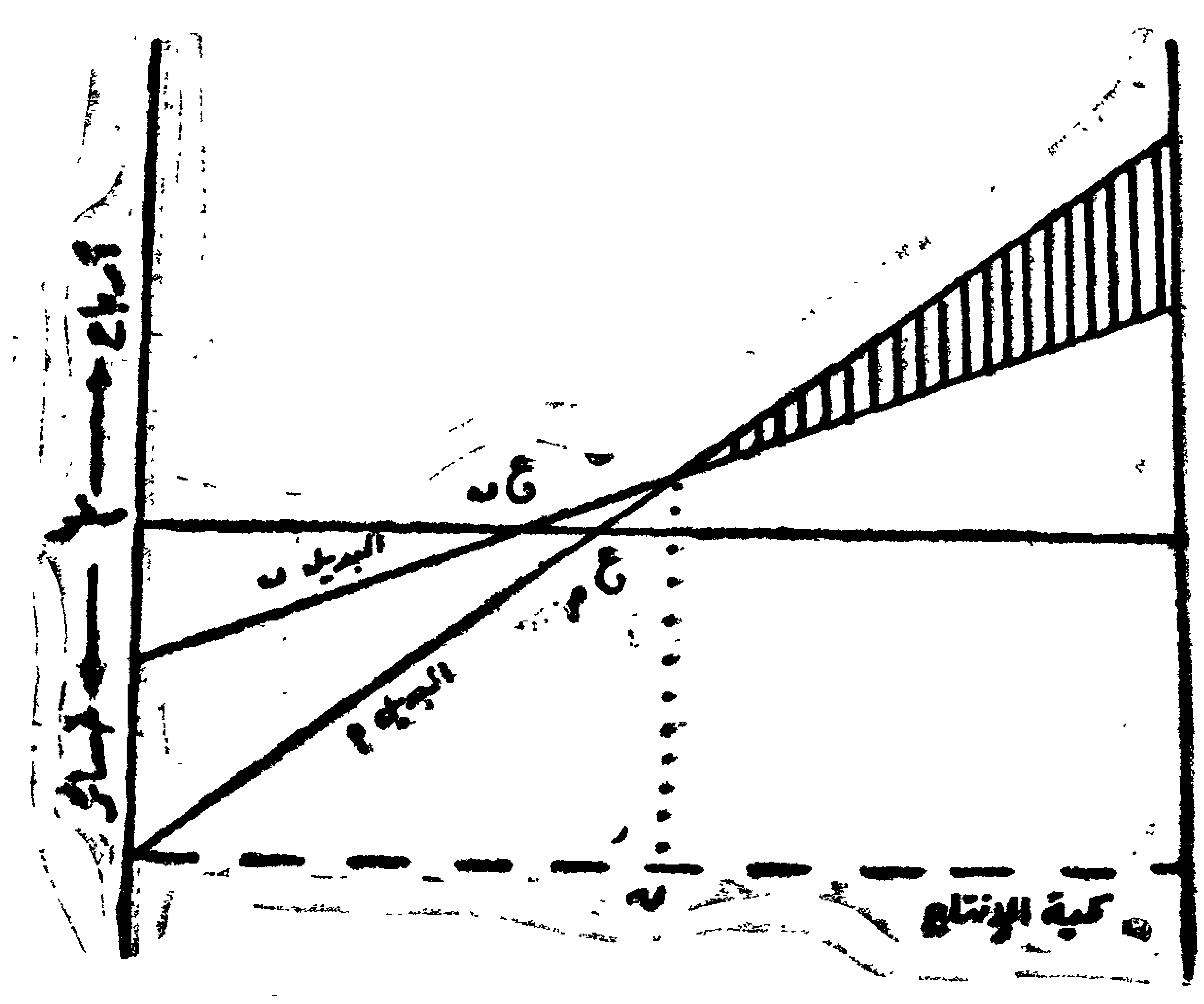
أما سبب اهتمامنا بمكان نقطة التعـــادل فان موقع نقطـــة التعـــادل يعبر عن النسبة من الطـــاقة الانتاجيـــة التى يجب استغلالهـــا قبـــل أن تستطيع الوحـــدة أن تحقق ربحا ، فاذا تحركت نقطة التعـــادل ناحيـــة اليمين فان الوحدة الانتـــاجية يجب أن تعمل بمستوى اعـــلا من الطـــاقة الانتـــاجية المستغلة أما اذا خفضت نقطة التعـــاد بتحريكها نحو اليســـار فان هذا يعنى تخفيف الضغط على الادارة .

**مقارنة البـــدائل :**

تفيد نقطة التعـــادل كذلك فى المقـــارنة بين البدائل المختلفة فى طريقة الصنع أو الاسلوب الذى يستخدم لتنفيذ فكرة معينة .

ويمـــكن توضيح هذه الفـــكرة بالرســـم فى الشـــكل التـــالى الذى يظهر فيه بديلان لكل منهمـــا خط الربحيـــة . البـــديل أ يمكن أن يـــكون

أسـلوب معين للانتاج آلة أوتوماتيكية متخصصة والبـديل ب أسلوب آخر لأداء نفس العملية آلة شبه أوتوماتيكية متعددة الاغراض . للبـديل أ نقطـة تعـادل أعلى من البديل ، وهذا يجعل ب أفضل من أ بالنسبة لهذا المعيـار ( أى الضغط الذى تخضع له على الادارة للوصـول الى نقطـة التعـادل ) لكننا نجـد أن العـائد الحـدى أكبر فى حالة البديل ابتداء من نقطة التعـادل ع أ ، ولذلك فان البديل أ يفضل بالنسبة لهـذا المعيـار الاخير . فاذا كانت المنشـأة تقدر أن تعمل بطـاقة انتـاجية تسـاوى النقطة ن فان البديلين يتسـاويان فى مقـدار الربح الذى يتحقق نتيجـة استخدام كل منهما . فاذا كان تقـدير المنشـأة أنها ستعمل بطاقة انتاجية تزيد عن ن فان البـديل أ يفضـل عن ب أما اذا كان تقـدير المنشـأة لنشـاطها يقل عن ن فان البديل ب يفضل عن أ .




المقارنة بين البدائل

تتفاوت البدائل المختلفة لطريقـة الصنع فى مقـدار التحـكم الذى تبـاشره الادارة على العنـاصر المختلفة . فقـد يتطلب أحـد البدائل قدراً أقل من الاستثمار لكن على حساب عوامل أخرى كأن يؤدى الى :

مستوى أقل من الجودة وبالتالى الى خفض رقم المبيعات .

سعر بيع أقل للوصول الى نفس الرقم من المبيعات .

ارتفـــاع التكلفة المباشرة ( العمل والمواد ) .

أكثر من واحد من العوامل الســـابقة .

ويجب عند دراستنا البدائل المختلفة أن ندرس هذه العـــوامل بدقة ونتعرف على خصائص كل بديل والا فقـــد القرار أهميته .

يلاحظ أن مثل هذا التحليل يصلح فى الحالات الفـــردية التى ليست لهـــا طبيعة متكررة .

### ٤ ـــ التعبير الجبـــرى عن التعـــادل :

يختلف التعبير الجبرى عن نقطـــة التعـــادل حســـب العنـــاصر التى ترغب فى أخذها فى الاعتبار . وأبسط هذه التعبيرات أساسه التـــكاليف الثابتة ويحسب عدد الوحدات اللازمة لتغطية هذه التكلفة حيث تســـهم كل وحدة منتجة بمقـــدار الفرق بين ســـعر بيع الواحدة وقيمـــة التكلفة المتغـــيرة .

$$ك = ( ع - ن ) .$$

حيث تمثل ك قيمة التكلفة الثابتة التى يتحملهـــا المشروع بامكانياته الانتـــاجية الحالية خـــلال فترة زمنية واحدة ولتكن سنة .

أى أن نقطة التعادل يمكن الوصول اليها من :

$$ن = \frac{ك}{ع - م}$$

ويلاحظ هنا أن ك تمثل التكلفة الثابتة الكلية للمشروع خـــلال فتـــرة زمنية فى حين ان ع ، م تمثلان سعر البيع والتكلفة المتغيرة للوحـــدة .

**ويمكن الوصول الى هذا بطريقة أخرى :**

الايراد الكلى عند التعادل = التكلفة الكلية عند التعادل

ع ن = ك + م ن

ع ن − م ن = ك

ن ( ع − م ) = ك

$$ن = \frac{ك}{( ع - م )} \quad ..... (١)$$

ويمكن ادخال عنصر الطاقة المستغلة فى الاعتبار عند حساب التعادل بالمعادلة الاتية :

الطاقة المستغلة عند التعادل ( كنسبة من الطاقة الكلية )

$$= \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{الطاقة الكلية ( سعر بيع الوحدة − التكلفة المتغيرة للوحدة )}} \times ١٠٠$$

$$س = \frac{ك}{ط ( ع - م )} \times ١٠٠$$

حيث س تمثل نسبة الطاقة المستغلة .

س = الطاقة المستغلة ( كنسبة من الطاقة الكلية ) .

ط = الطاقة الكلية للوحدة الانتاجية .

ك = التكلفة الثابتة الكلية خلال فترة زمنية .

ع = سعر البيع للوحدة بافتراض امكان بيع كل الانتاج بسعر واحد .

م = التكلفة المتغيرة للوحدة المنتجة .

ر = الربح الذى تحققه الوحدة الانتاجية خلال فترة زمنية .

ولاثبات ذلك :

الربح = الايراد الكلى ـ التكلفة الكلية .

= ع ط س ـ ( ك + م ط س ) .

= ع ط س ـ ك ـ م ط س .

= ط س ـ ( ع ـ م ) ـ ك .

= س ( ع ـ م ) ـ ك .

حيث أن ر = صفر عند التعادل .

$$\text{تكون س} = \frac{\text{كَ}}{\text{ط ( ع ـ م )}} \quad (٢)$$

حيث س هى الطاقة المستغلة كنسبة من الطاقة الكلية عند التعادل .

يلاحظ أننا اذا عرفنا درجة ميل المستقيم ك ك ( التكلفة الكلية ) وهذا تمثل التكلفة المتغيرة للوحدة . ونقطة تقاطع ك كَ مع الاحداثى الراسى وهذه تمثل رقم التكلفة الثابتة فانه يمكن بسهولة حساب الارباح عند أى حجم من الانتاج عن طريق معادلة الخط المستقيم .

رَ = ع ن ـ ( م ن + كَ )

= ( ع ـ م ) ـ كَ

ونلاحظ أن كَ ، م هما العنصرين الساكنين فى المعادلة (١)

ويمكن الاستفادة من علاقة التعادل فى الوصول الى رقم الانتاج الذى يحقق ربح معين المنشأة وذلك على النحو التالى .

$$\text{نَ} = \frac{\text{ر + كَ}}{\text{هـ}} \quad (٣)$$

---

(١) ص ٥٢ ، ٥٣ .

Timms H (Management of the production)

حيث ن َ = حجم الانتاج الذى يتحقق عنده رقم الربح المطلوب .

ك = التكلفة الثابتة التى يتحملها المشروع خلال الفترة .

هـ = قيمة مساهمة الوحدة فى الربح وهى قيمة الفرق بين سعر بيع الوحدة والتكلفة المتغيرة للوحدة .

فاذا فرضنا أن مشروعا تبلغ تكلفته الثابتة ١٠٫٠٠٠ جنيه وكانت الوحدة المنتجة تباع بسعر الوحدة ٣ جنيه وتبلغ تكلفة العمل المباشر ٥٠ قرشا للوحدة وقيمة المواد ١٫٥٠٠ جنيه للوحدة فكم يكون رقم الانتاج المطلوب لتحقيق ربح قدره ٣٠٠٠ جنيه .

باستخدام العلاقة $ن' = \frac{ر + ك}{هـ}$

يكون حجم الانتاج المطلوب = $\frac{١٠٠٠٠ + ٣٠٠٠}{٣ - (١٫٥ + ٠٫٥)}$ = ١٣٠٠٠ وحدة

**٥ — الاسبـــاب التى تؤدى الى تغيرات فى حجم انتاج التعــادل وفى الارباح المحققــة .**

ونلاحظ أن هناك عددا من الاسباب التى تؤدى الى تغيير مكان نقطـــة التعـــادل وتؤثر أيضـــا فى قيمـــة الربح المحقق نتيجة حجم انتاج معين . فمن المعروف أن قيمة المســـاهمة لحجم انتـــاج معين أو رقم مبيعات محددة هى قيمة المبيعـــات مخصوصـــا منهـــا التكلفة المتغــيرة أى أن المساهمة = المبيعات — التكلفة المتغيرة .

ومن المعروف أن قيمة المبيعـــات هى مجموع التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة والربح المحقق فاذا عوضنا عن قيمة المبيعـــات فى المعادلة السابقة بما تساويه فى العلاقة الاخيرة نصل الى :

= التكلفة الثابتة + التكلفة المتغيرة + الربح — التكلفة المتغيرة .

= التكلفة الثابتة + الربح (٢) .

ومن العلاقة الاخيرة يمكننا أن نصل الى الاستنتاج التالى :
الربح + المساهمة = التكلفة الثابتة .

أى أن الربح عند حجم انتاج معين يساوى قيمة المساهمة الكلية المحققة عند هذا ا لحجم من الانتاج مخصوما منها التكلفة الثابتة لهذا الانتاج والمساهمة تحسب بسهولة باستخدام المعادلة (١) السابقة وذلك بأن تطرح قيمة التكلفة المتغيرة من المبيعات وهى نسبة التكلفة المتغيرة للوحدة الى سعر بيع الوحدة فاذا كانت هذه النسبة ٧٥ر. تكون المساهمة = ١ــ٧٥ر = ٢٥ر.

فاذا أردنا حساب الارباح المحققة فى حالتين للمشروع الذى تبلغ تكاليفه الثابتة مليون جنيه ويزيد حساب الربح اذا كانت المبيعات ٦ مليون جنيه ، ٨ مليون جنيه :

نحسب أولا قيمة المساهمة فى كل حالة .

المساهمة فى الحالة الأولى = ٠٠٠ر٠٠٠ر٦ ×٢٥ر= ٠٠٠ر٠٠٠ر٥ر١جنيه

المساهمة فى الحالة الثانية = ٠٠٠ر٠٠٠ر٨×٢٥ر = ٠٠٠ر٠٠٠ر٢ جنيه

وبذلك يسهل حساب الربح فى كل حالة .

الربح فى الحالة الاولى = ٠٠٠ر٥٠٠ر١ــ٠٠٠ر٠٠٠ر١ = ٠٠٠ر٥٠٠ج

الربح فى الحالة الثانية = ٠٠٠ر٠٠٠ر٢ــ٠٠٠ر٠٠٠ر١ = ٠٠٠ر٠٠٠ر١ج

أى أننا عند زيادة المبيعات بمقدار الثلث تضاعفت الارباح .

تتغير نقطة التعادل وقيمة الارباح لاسباب عديدة منها :

١ ــ تغيير فى حجم الانتاج حيث تتأثر قيمة الارباح الا أن مكان نقطة التعادل ونسبة المساهمة لا تتأثران بهذا التغيير .

٢ ــ تغيير فى المزيج السلعى أى تغيير مكونات الانتاج النهائى من الاصناف المختلفة بزيادة نسبة بعض المنتجات وانقاص نسبة منتجات أخرى هنا تتغير الارباح ومكان نقطة التعادل ونسبة المساهمة .

٣ — تغير فى أداء العمـــال أو فى استخـــدام الخامات ( مثـــلا زيادة البضـــائع من المواد ) .

هنـــا أيضـــا تتغير الارباح ومكان نقطـــة التعادل ونسبة المساهمة :

**المثـــال الاول :**

شركة اذا انتجت وباعت ما قيمتـــه ٢٠٠٠٠ جنيـــه بلغت تكلفتهـــا المتغيرة ٦٠٠٠٠ جنيه وتكلفتها الثابتة ٤٨٠٠٠ جنيه .

ما هو رقم المبيعات الذى يحققه التعادل فى هذه الشركة .

وما هو رقم المبيعات الذى يحقق ربحا قدره ٥٠٠٠ جنيه .

**الحـــل**

نفترض سعر بيع الوحدة جنيه واحد .

$$\text{تكون كمية الانتاج المباع} = \frac{١٢٠٠٠٠}{١} = ١٢٠٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{التكلفة المتغيرة للوحـــدة} = \frac{٦٠٫٠٠٠}{١٢٠٫٠٠٠} = ٥\text{ر جنيه}$$

$$\text{وبذلك يكون التعادل عند انتاج} = \frac{٤٨٠٠٠}{١٫٠ - ٥\text{ر}٠} = ٩٦٠٠٠ \text{ وحدة .}$$

مساهمة الوحدة فى الربح

$$\text{هـ} = \text{ع} - \text{م} = ١ - ٥\text{ر} = ٥\text{ر جنيه .}$$

$$\text{حجم الانتاج الذى يحقق ٥٠٠٠ جنيه} = \frac{\text{ك} + \text{ر}}{\text{هـ}} =$$

$$= \frac{٤٨٠٠٠ + ٥٠٠٠}{٥\text{ر}} = ١٠٦٠٠٠ \text{ وحدة .}$$

∴ قيمـــة المبيعات اللازمة لتحقيق ربح ٥٠٠٠ جنيه = ٢٠٦٠٠٠ × ١
= ١٠٦٠٠٠ جنيــه

اذا افترضنـــا أن سعر البيع ٥ جنيه أو ١٠٠ جنيه أو أى رقم آخر نصل الى نفس النتيجة ، وهى ١٠٦٠٠٠ جنيه قيمة المبيعات لكن عـــدد الوحـــدات يتغير حسب السعر .

## المثـــال الثـــانى :

طلبت الشركة الســـابقة من احد بيوت الخبـــرة فى التنظيم والادارة تقـــديم خدماته لتحسين الكفـــاية الانتـــاجية ، وبعـــد دراســـة مبدئية عرض بيت الخبرة مشروعا تستطيع الشركة بمقتضاه أن تخفض تكاليفهـــا المتغيرة بنسبة ٧٪ مع زيادة تكاليفها الثـــابتة بنفس النســـبة ، فـــاذا علمت أن الشركة تقـــدر أن رقم المبيعـــات ٢٠٠٠٠ جنيه سنويا وأن سياسة الشركة هى فى استهـــلاك مصروفات الاستثمار خـــلال ثلاث سنوات وأن بيت الخبرة يقدر أتعابه نظير قيامه بالدراسة بخمسة آلاف جنيه .

هل تنصح الشركة بقبول عرض بيت الخبرة ، وما اثر التحسينـــات الســـابقة على معـــدل الامان فى هذه الشركة ؟

## التحليـــل :

للوصـــول الى اجابة الســـؤال الأول نحتاج الى عمل مقارنة بين قيمة الربح الذى يتحـــقق نتيجـــة التحسينـــات التى سيدخلهـــا الخبـــير وبين المصروف الذى تنفقـــه الشركة فى ســـبيل ذلك ، ونظرا لأن ســـياســـة الشركة هى استهـــلاك اتعـــاب الخبير فى ثلاث سنوات اذن يجب أن تقتصر المقـــارنة على العرض المحقق خلال ثلاث سنوات فقط .

نلاحظ أيضـــا انه لحســـاب التكلفـــة المتغيرة لاى رقم انتاج يمكننا أن نستخدم نسبة التكلفة المتغيرة الى رقم المبيعات للوصول الى قيمة التكلفة لأن هذه النسبة ثابتـــة للوحدة وبالتـــالى لأى كمية انتاج هذه النسبة تساوى

حـــاليا $\frac{٦٠٠٠}{١٢٠٠٠}$ = ٥ر وبعد التحسين = ٥ر × ٩٣ر = ٤٦٥ر٠

أما التكلفة الثابتة فهى رقم اجمـــالى لا يتأثر بحجـــم الانتـــاج وهى حاليا ٤٨٠٠٠ جنيه .

تزيد بعـــد اجراء التحسينات الى ٤٨٠٠٠ ( ١ر٠٧ ) = ٥١٣٦٠ جنيه

التكلفة حسب الوضع الحالى فى الشركة .

السنة الاولى = ( ١٢٠٠٠٠ + ٢٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) + ٤٨٠٠٠

السنة الثانية = ( ١٢٠٠٠٠ + ٤٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) + ٤٨٠٠٠

السنة الثالثة = ( ١٢٠٠٠٠ + ٦٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) + ٤٨٠٠٠

جملة التكلفة خلال ٣ سنوات :

= ( ٤٨٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) + ( ٤٨٠٠٠ )

التكلفة فى حالة الاستفادة برأى الخبير ( بدون حساب الاتعاب ) :

السنة الاولى = ( ١٢٠٠٠٠ + ٢٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) ( ٩٣ر ) + ٤٨٠٠٠(١ر٠٧)

السنة الثانية = ( ١٢٠٠٠٠ + ٤٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) ( ٩٣ر ) + ٤٨٠٠٠(١ر٠٧)

السنة الثالثة = ( ١٢٠٠٠٠ + ٦٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) ( ٩٣ر ) + ٤٨٠٠٠(١ر٠٧)

جملة التكلفة فى السنوات الثلاث :

= ( ٤٨٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر ) ( ٩٣ر ) + ٣ ( ٤٨٠٠٠ ) ( ١ر٠٧ )

الفرق بين الحالتين :

= ( ٤٨٠٠٠٠ ) ( ٥ر ) + ٣ ( ٤٨٠٠٠ ) — ( ٤٨٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر )
( ١ر٩٣ ) + ٣ ( ٤٨٠٠٠ ) ( ١ر٠٧ )

= ( ٤٨٠٠٠٠ ) ( ٥٠ر — ٤٦٥ر ) + ٣ ( ٤٨٠٠٠ ) ( ١ — ١ر٠٧ )

= ٦٧٢٠ جنيـــه .

حيث أن العرض يزيد عن قيمة اتعاب الخبير .

∴ من صـــالح الشركة أن تستفيد من الاستشارة . حيث أن أرباحها ستزيد بعد استهلاك أتعاب الخبير .

**للوصول الى اجابة السؤال الثانى :**

تحتاج الى حساب درجة الامان التى تساوى $\frac{ن َ - ن}{ط}$

باعتبـــار نَ حجم الانتـــاج الفعلى ، ن حجم انتـــاج التعـــادل ، ط الطاقة الكلية .

نَ هى حجم الانتاج الفعلى لا تتأثر بموضوع الاستشـــارة ولذلك هى نفس الرقم فى الحالتين . ط لا تتأثر أيضا . بقيت ن

سبق حســـاب التعادل المثـــال الاول صفحة ٧٠ وجدنا أنه عند انتاج ٩٠٠٠٠ وحدة أو مبيعات ٩٦٠٠٠ جنيه .

الوضع بعد أخذ رأى الخبير :

بفرض أن سعر البيع = ١ جنيه للوحدة .

تكون التكلفة المتغيرة = ١ × ٥٠ر × ٩٣ر = ٤٦٥ر جنيه .

التكلفة الثابتة = ٤٨٠٠٠ ( ٠٧ر١ ) = ٥١٣٦٠ جنيه .

∴ حجم الانتاج عند التعادل = $\frac{٥١٣٦٠}{١ - ٤٦٥ر}$ = ٩٦٠٠٠ وحدة .

معنى ذلك أن حجم الانتـــاج للتعـــادل لم يتغير بعد اجراء التحسينات المقترحـــة .

∴ كل عنـــاصر حســـاب درجة الامان لا تتأثر بهذه التحسينات لذلك فان التحسينات التى سيجريها الخبير لا أثر لها على درجة الامان .

**المثـــال الثـــالث :**

ترغب احـــدى المنشآت الصناعية فى استخدام مخرطـــة وكان لديهـــا فى ورشة الماكينات ثلاثة أنواع من المخـــارط تختلف فى درجة الأتوماتيكيـــة وسرعة الانتـــاج وكانت البيانات التى جمعت عنهـــا ،

| النوع | تكلفة الاعداد | تكلفة العمل المباشر للوحدة | تكلفة المواد المباشرة |
| --- | --- | --- | --- |
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| أ | ١٣ | ١٣ر | ٠٢ر |
| ب | ٨ | ٠٨ر | ١٢ر |
| ج | ٤ | ١٢ر | ٣٣ر |

ما هو حجم الانتاج الذى يتساوى فيه استخدام هذه الالات أو بعضها :

**التحليـــل :**

١ — يمكن حل هذه المسألة بالطريقة البيانية باعداد خريطة بيانية يبين فيها خط لكل من الالات الثلاثة على أساس التكلفة الكلية عن حجوم الانتاج المختلفة وتقع نقط تقاطع هذه الخطوط أمام حجم الانتاج الذى تتعادل عنده كل آلتين .

والفكرة تنبنى على أن تكلفة الاعداد ثابتة وتكلفة المواد والعمل متغيرة .

٢ — يمكن حل المسألة جبريا :

نفترض أن حجم الانتاج الذى تتساوى فيه الالتان أ ، ب هو س وحدة معنى ذلك أن التكلفة الكلية للالتين تتساوى عند هذا الحجم :

تكلفة الانتاج على أ = تكلفة الانتاج على ب .

١٣ + س ( ١٣ر + ٠٢ر ) = ٨ + س ( ٠٨ر + ١٢ر )

١٣ + ١٥ر س = ٨+٢ر س

٠٥ر س = ٥

س = ١٠٠ وحـــدة .

وبنفس الطريقة نفترض أن ا ، ج تتســـاويان عند انتاج ص وحـــده وأن ب ، ج تتســـاويان عند انتاج ل وحدة ويمكن الوصـــول الى قيمـــة كل من ص ، ل وتكون قيمـــة س ، ص هى الاجابة على السؤال :

### ٦ ـــ التعادل على غير الخط المســتقيم :

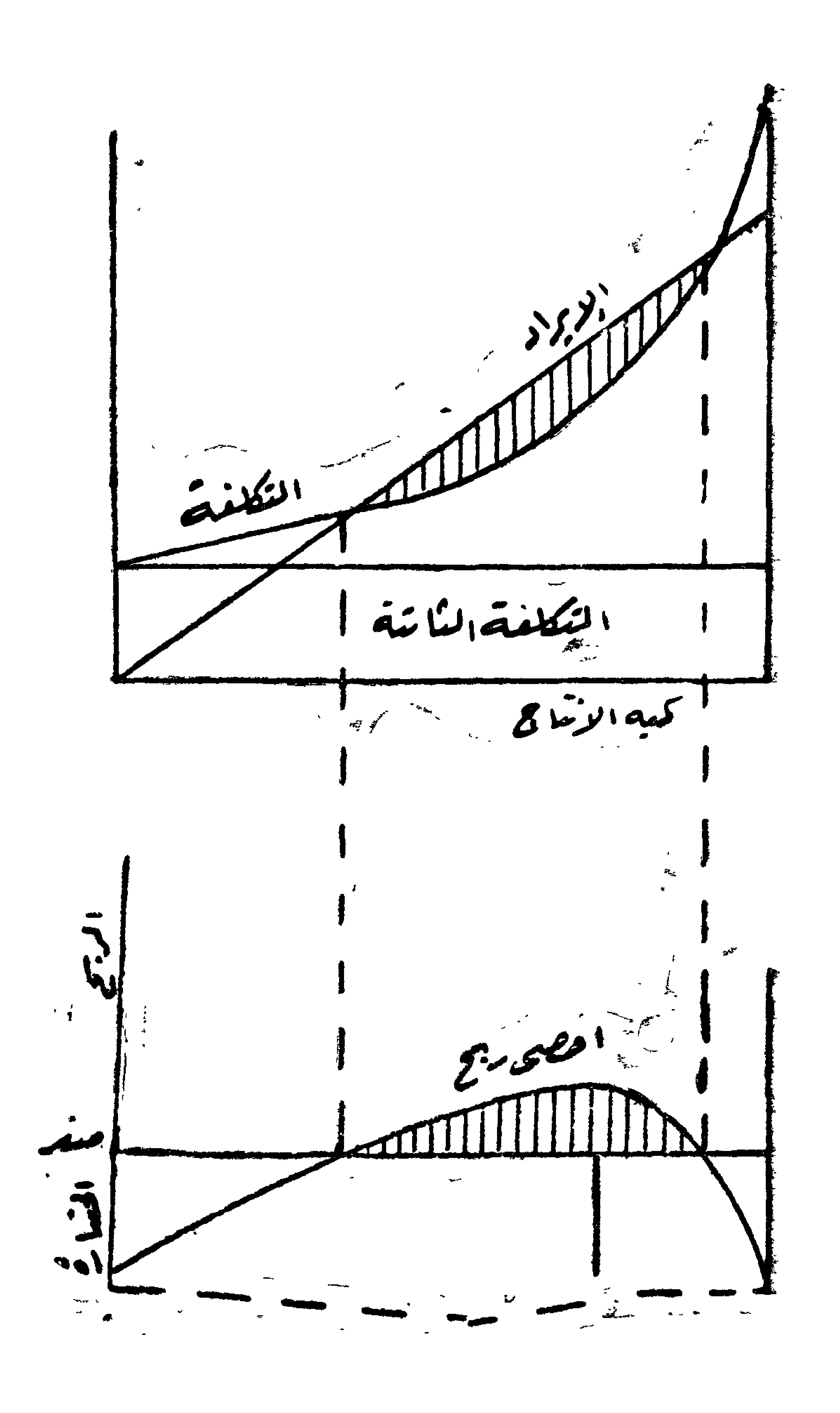
فى جميع الحـــالات التى سبق شرحها كانت نتيجة الافتراضـــات التى وضعناها أن أصبح كل من الايراد والتكلفة لهما خصائص الخط المستقيم عند التمثيل البيانى . ولذلك أظهر لنا الرســـم أن من مصلحة الادارة أن تشغل مصانعها بأقصى قدر ممكن حتى تستطيع أن تحقق أكبر قـــدر من الربح . ولكن مثل هذه الافتراضات قلمـــا تتحقق على الطبيعة . فالايراد من البيع لا يستمر كخط مستقيم بل انه بعد حجم انتـــاج معين يبدأ معـــدل الزيادة فى الايراد مع زيادة كمية المبيعات فى التناقص وذلك حينمـــا تضطر الادارة الى منح خصم على سعر البيع أو الى تخفيض السعر لزيـــادة الكميـــات المبـــاعة وهناك حالة مقابلة تزيد فيها التكلفة مع زيـــادة حجم الانتـــاج عندما يضطر المصنع للتشغيل الاضـــافى أى تزيد تكاليف الصنع وعندئذ يبدأ خط التكلفة فى تغيير اتجاهه ويظهر لنا شكل منحنى الى أعلى وقد أوضحت هذه الحالات فى الرسوم البيانية التالية (١) .

ويبين الشكل التـــالى حـــالة الاتجاه الى زيادة مصروفات الترويج لزيادة كمية المبيعات حيث يظهر خط شكل منحنى .

واذا صـــورنا نفس الحـــالة لبيان تدرج الربح مع تقـــدير حجـــم الانتـــاج أو نسبة الطـــاقة المستغلة تجد أن هناك نقطـــة يصل فيها الربح

---

p 13 ـ 12
(1) starr production Management Englwood CFFs printice Hall 1966




شكل يبين أن هناك نقطتين من التعادل
عند مستويين من الطاقة المستغلة

الى الحد الاقصى ثم التعادل فى حالة زيادة مصروفات الترويج أو التشغيل لوقت اضافى يتناقص الربح بعدها . ويقتضى الوصول الى هذه النقطة تضامن وتعاون جميع الادارات فى المشروع . فالادارة يمكنها توفير المال اللازم للمشروع لكى يقوم بهذا القدر من الانتاج ، وادارة التسويق عليها توفير البيانات اللازمة لتقدير رقم المبيعات على أساس السعر والذى على أساسه يحدد خط الايراد وادارة الانتاج مسئولة عن توفير الانتاج اللازم .

ويظهر من الرسم أن هناك نقطتين للتعادل عند مستويين من الطاقة المستغلة وذلك بسبب تغير الايراد مع زيادة كمية الانتاج .

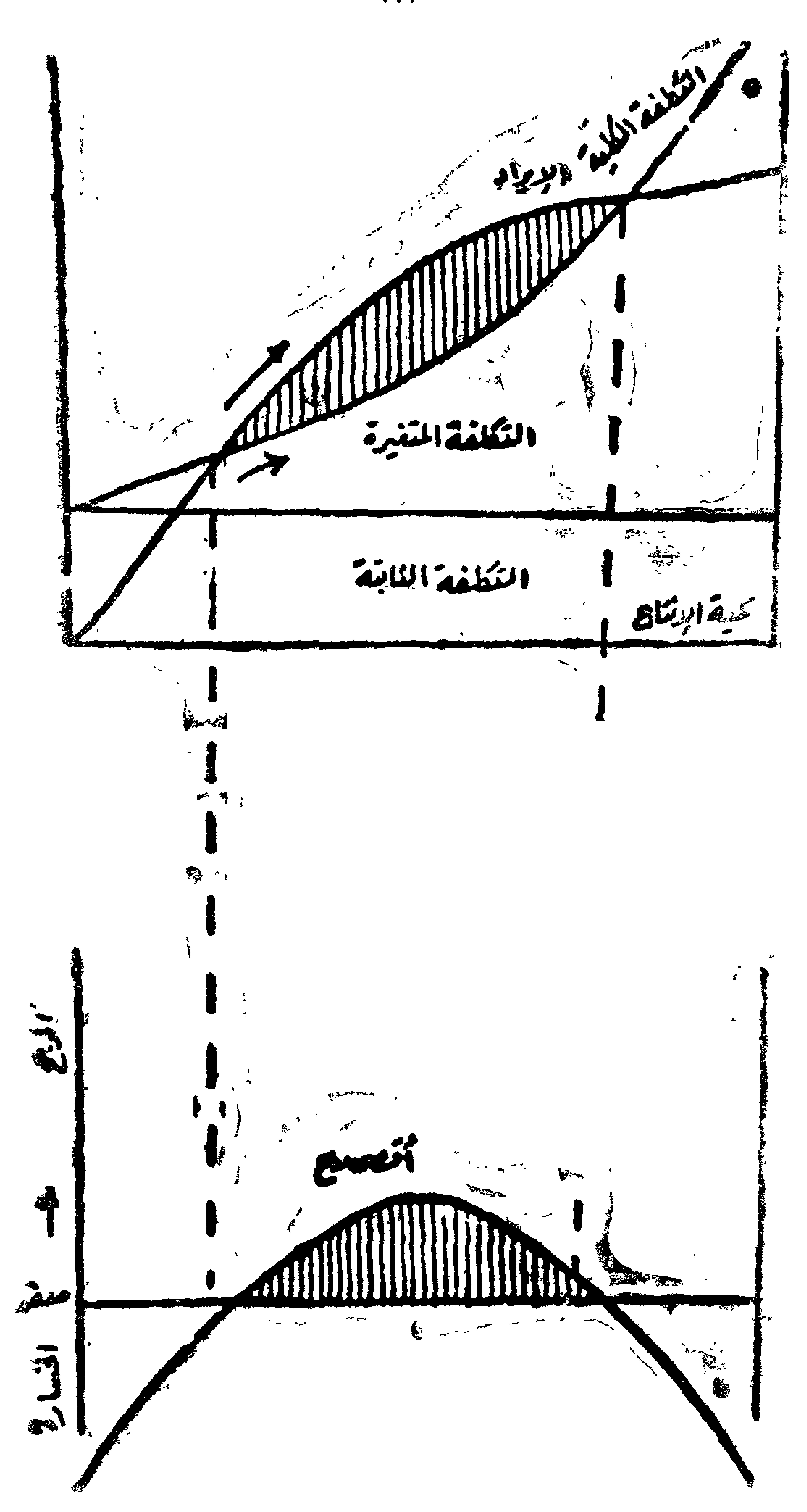
وهناك حالة اخرى حالة الالتجاء الى خفض أسعار البيع أو منح خصم اضافى أو تسهيلات أخرى لزيادة كمية المبيعات وفيه يظهر خط الايراد الكلى فى شكل منحنى الى أسفل .

واذا أظهرنا فى هذه الحالة فى رسم بيانى قيمة الربح ( أو الخسارة ) مع تغير حجم الانتاج فان الرسم يبين أن هناك حجم انتاج معين تكون فيه أرباح المنشأة فى اقصى حد ممكن وعلى الادارة أن تسعى الى تحقيق هذا المستوى اذا كان هدفها زيادة الربح الى الحد الاقصى .

ويبين الشكل التالى حالة ثانية تزيد فيها مصروفات الانتاج كما ينخفض سعر البيع مع زيادة الكمية المباعة ولذلك فان كلا من خط الايراد وخط التكلفة يظهران فى صورة منحنى . وتقع نقطة أقصى ربح للمنشأة بين نقطتى التعادل .

ويمكن فى هذه الحالات معرفة نقطة أقصى ربح باستخدام معادل منحنى الربحية وايجاد مكان نقطة تغيير الاتجاه فى المنحنى .

غير انه كما سبق أن بينا المجال الذى يعمل فيه متخذ القرار محدودا بحيث يكون افتراض الخط المستقيم صالحا فى حالات كثير ويمكن التأكد من صلاحية الافتراض بحساب التكلفة والايراد عند حجوم




شكل يبين نقطة التعادل فى حالة زيادة المصروفات

ونقص سعر بين زيادة المبيعات

انتـــاج تقـــع فى طرفى الاحتمـــال المتوقع لحجم انتاج بين ٧٠٪ أو ٨٠٪ من الطـــاقة الانتـــاجية القصـــوى على سبيل المثال ، فاذا ما تأكدنا من صحة الافتراض يمكن حينئذ الاستفادة من نتائج دراسة التعادل .

## ٧ — حدود استخدام التعـــادل :

ويجب الحذر من استخدام مقـــاس نقطـــة التعـــادل بمفرده كأساس لاتخاذ القرارات الادارية . فنقطة التعـــادل تفترض وجود منتج واحـــدا وهى حالة ينـــدر تحققها فى الواقع العمـــلى . فالمنشأة تصنع عادة مجموعة من المنتجـــات تضم انواعا متعددة منها . كمـــا أن حساب نقطة التعادل يقتضى تقـــدير التكلفة والايراد خـــلال الفترة الزمنيـــة ، فاذا تغـــيرت الايرادات أو التكلفة ( أســـاس حســـاب كل منهـــا ) من فترة زمنية الى أخرى استوجب ذلك حساب نقطة تعادل لكل فترة زمنية على حدة . مما يؤثر بالضرورة على القرار النهائى الذى تصل اليه الادارة . كذلك فان قيمـــة نقطة التعـــادل ، كأداة مســـاعدة لاتخـــاذ القـــرارات تعتمـــد على صحة التنبؤات الموضوعية ممـــا يؤثر فى ســـلامة القرار الذى اتخذ ولذلك يجب الحذر من الاعتمـــاد كلية على نقطـــة التعـــادل كوسيلة لمعاونة الادارة فى اتخاذ القرارات بدون هذه الاعتبـــارات ولا يفوتنـــا أن التعـــادل على أســـاس الخط المستقيم يبنى على افتراضات معينة ســـبق أن أوضحناها .

يقـــدر **Moore** أن معظم الشركات الصناعية لا تصل للتعادل قبل استخدام ٦٠٪ من طاقتها الانتاجية .. وأنه فى العادة تعمل معظم هذه الشركات فى نقطـــة تقـــرب من ٩٠٪ من طاقتهـــا الانتاجية (١) . وتعتبر نسبة الطـــاقة المستغلة مؤشر هام يبين مدى الاستفادة من الامكانيـــات المتوفرة لدى الشركة كمـــا أن الفرق بين هذا الرقم ورقم التعادل كنسبة من الطـــاقة الكلية يعد دلالة على درجة الامان التى تعمل فيها الشركة .

---

(1) Moore p C Manufactring Management p 76

### ٨ — التعادل فى حالة تعدد الاصناف المنتجة :

يندر أن نجد مشروعا صناعيا يقتصر انتاجه على سلعة واحدة فالمنافسة وتغير الاسلوب التكنولوجى واستخدامات خامات جديدة غالبا ما يضطر المنتج الى ضرورة اضافة منتجات جديدة .

ويعتبر التعادل اذا افترضنا وجود تشكيلة معينة من المنتجات تحفظ فى مبيعاتها بنفس التناسب بين مبيعات الاصناف المختلفة ، بمعنى اذا كانت نسبة مبيعات الاصناف أ ب جـ هى ٢ : ١ : ٤ فان أى زيادة أو نقص فى كميات المبيعات لابد أن تحافظ على نفس النسبة — هذا هذا لافتراض الاساسى عند استخدام الطريقة التى سيشرحها فيما يلى :

لاستخراج حجم انتاج التعادل هذه الحالة لابد أن تحسب الايرادات والتكاليف على أساس متوسط مرجح للايراد أو التكلفة للوحدة بحسب المبيعات من المنتجات الثلاثة وعلى أساس المتوسط المرجح لكل من عناصر التكلفة والايراد نستطيع أن نحسب التعادل والنتائج التى يمكن تحقيقها مع كل تغير فى حجم الانتاج المباع .

**مثال :** تنتج شركات الخلاصات العطرية ثلاثة منتجات أساسية أ ، ب ، جـ وكانت أرقام التكلفة والانتاج على النحو التالى :

| الصنف | الكمية المنتجة والمباعة | سعر البيع | التكلفة المتغيرة للوحدة |
|---|---|---|---|
| | وحد | جنيه | جنيه |
| أ | ١٠٠٠ | ٣٠ | ٢٥ |
| ب | ٢٥٠٠ | ٥٠ | ١٥ |
| جـ | ٤٠٠٠ | ٢٠ | ١٤ |

بلغت التكلفة الثابتة ٥٠٠٠٠ جنيه ما هو حجم الانتاج الذى يحقق التعادل وكم تبلغ الارباح اذا تضاعفت المبيعات .

لحســـاب التعـــادل لابد أن تصـــل الى أرقام التكلفة وأسعار البيع تمثل المزيج السلعى الذى ســـارت عليه الشركة فى السنوات الماضية ، وذلك بحساب متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة .

| الصنف | الكمية المنتجة والمباعة | سعر البيع | قيمة المبيعات | التكلفة المتغيرة للوحدة | جملة التكلفة المتغير |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | ٢٠٠٠ | ٣٠ | ٣٠٠٠٠ | ٢٥ | ٢٥٠٠٠ |
| ب | ٢٥٠٠ | ٥٠ | ١٢٥٠٠٠ | ١٥ | ٣٧٥٠٠٠ |
| جـ | ٤٠٠٠ | ٢٠ | ٨٠٠٠٠ | ١٤ | ٥٦٠٠٠٠ |
| المجموع | ٧٥٠٠ | | ٢٢٥٠٠٠ | | ١١٨٥٠٠ |

المتوسط المرجح لسعر الوحدة = $\frac{٢٢٥٠٠٠}{٧٥٠٠}$ = ٣١٫٣٣

المتوسط المرجح لتكلفة الوحدة المتغيرة = $\frac{١١٨٥٠٠}{٧٥٠٠}$ = ١٥٫٨

حجم انتاج التعادل = $\frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{سعر البيع — التكلفة المتغيرة للوحدة}}$

= $\frac{٥٠٠٠٠}{٣١٫٣٣ - ١٥٫٨}$ = $\frac{٥٠٫٠٠٠}{١٥٫٥٣}$ = ٣٢٢٠ وحدة

= $\frac{\text{التكلفة الثابتة + الربح}}{\text{سعر البيع — التكلفة المتغيرة}}$

٧٥٠٠ × ٢ = $\frac{٥٠٫٠٠٠ + \text{الربح}}{٣١٫٣٣ - ١٥٫٨٠}$

$$١٥٠٠٠ = \frac{٥٠٠٠٠ + \text{الربح}}{١٥ر٥٣}$$

١٥٠٠٠ × ١٥ر٥٣ = ٠٠٠٠ + الربح

الربح = ٢٣٢٩٠ – ٥٠٠٠٠

= ١٨٢٩٥٠ جنيه .

اذا تم توضيح خطى التكلفة الكلية وخط الايراد على أساس المتوسط المرجح الذى سبق حسابه لسعر البيع والتكلفة المتغيرة للوحدة فى شكل بيانا تظهر نقطة للتعادل أمام ٣٢٣٠ وحدة . وبالمثل يمكن أيضا توضيح شكل بيانى لنتائج الاعمال باستخدام نقطة التكلفة الثابتة فى الجانب السالب ونقطة التعادل على الاحداثى الافقى ، وبذلك يمكن معرفة نتيجة الاعمال عند أى حجم انتاج .

# الفصل الرابع

## استمرارية النشاط الانتاجى وتوقفه

من المعروف أن اهتمام علم الاقتصاد أساسا بالمسائل الاجتماعية التى تهم المجتمع ككل مثل السياسة الضريبية وسياسة الانفاق على المرافق العامة وآثار الاحتكارات على الاقتصاد القومى والتنمية الاقتصادية ، وتبدو النظرة السطحية للنظريات الاقتصادية المجردة انها بعيدة عن ميدان الاعمال ولكن بالتعمق فى هذه النظريات نجد أن لها انعكاسات قوية على تصرفات المديرين وهؤلاء يستعينون بالكثير من القوانين الاقتصادية مثل منحنى الطلب وقوانين المرونة الانتاجية الحدية فى تدعيم قراراتهم .

وهناك وجه شبه بين الاقتصاديين ورجال الادارة فى أن كلتا الفئتين يهتم بتعظيم قيمة الهدف باستخدام الموارد المحددة المتاحة لديها أحسن استخدام ممكن .

وقد أفاد استخدام المفاهيم الاقتصادية فى ترشيد كثير من القرارات الادارية .

وقد كان الاقتصاديون يستهدفون فى البداية تطبيق مبادئهم على المواقف الادارية لكن التعمق فى النظرية الاقتصادية يبين مجالات تطبيق واسعة فى المجال الادارى .

كذلك يمكن القول أن انتشار استخدام القوانين الاقتصادية فى تحليل المشكلات الادارية ارتبط مع تطور المناهج الكمية والرياضية المستخدمة فى الادارة والتى سيكون لها تطبيق واسع فى منشآت الاعمال فى المستقبل القريب .

وسنعرض فيما يلى بعض المبادىء الاقتصادية التى تستخدم فى توضيح المشكلات الادارية والتعمق فى تحليلها .

**أولا — نظرة الادارة نظرة مستقبلة :**

تتفق الادارة مع الاقتصاد فى أن اهتمامها دائما بالمستقبل لان القرارات التى تتخذ اليوم تحاول تحقيق أحسن النتائج أو أمثلها فى المواقف التى تعالجها كما أن أثر القرار ينصرف على المستقبل .

لذلك فان التكلفة الاصلية لمبنى قائم لا علاقة لها بقيمته اليوم وقد لا تكون لها أى أهمية اليوم عند اتخاذ قرار يتعلق باستخداماته فى المستقبل فاذا أخذنا مثالا آخر ، آلة تكلفنا فى شرائها وتركيبها عشرة آلاف جنيه وبعد شهر واحد من تشغيلها ثبت أنها لا تفيد فى انتاج المنشأة فى هذه الحالة فان قرار التصرف فى الالة يجب الا يتأثر بتكلفتها السابقة ، أى أن أخطاء الماضى يجب الا تؤثر فى قرارات اليوم . ويجب أن يقتصر تأثير الماضى على قراراتنا الأدارية فى أننا نتعلم من أخطائنا السابقة ومن توفيقنا فى اتخاذ التصرفات السليمة ونتفادى الوقوع فى أخطاء مماثلة .

ان القرار الادارى يجب أن يحاول تحقيق أكبر استفادة من استثماراتنا المقبلة ويعوض الاخطاء السابقة لكنه لا يتأثر بها . يجب أن نركز على ما سوف نتحمله من انفاق مقبل وأن نختار البديل الذى يفيدنا أكثر من غيره لكن ما سبق أن تحملناه من انفاق يجب الا يؤثر على هذا القرار « ما مضى فات » .

**ثانيا — التكلفة والربح فى القرار الادارى :**

تختلف مفاهيم التكلفة والربح لدى الاداريين عن المفاهيم التقليدية فى علم المحاسبة . فان الفكر الادارى يضع تعريفا للربح والتكلفة بتناسب مع الموقف الذى يواجهه المدير ، فقد نعتبر انفاقا معينا « تكلفة » فى حالة معينة ولا يأخذ نفس المفهوم فى حالة أخرى . ويتفق الاداريون فى هذه الفكرة مع رجال الاقتصاد ، فالمسألة تعتمد على الموقف الذى أمامنا . وهذا يعنى أن بيانات المحاسبة عن الارباح والتكلفة تحتاج الى تعديل لتكون ذات فائدة عند اتخاذ القرار ويعتمد

التعديل المطلوب على رأى متخذ القرار ، فهنـاك قدر من الحكم الشخصى لتحديد ما يحسب فى التكلفة أو الربح والامر قد يختلف من شخص الى آخر ، وتعانى هذه النظرة من نقطة ضعف معينة هى الاعتماد على الحكم الشخصى فى حين أن بيانات المحاسبة تعتمد لقدر محدود فقط على التقدير الشخصى : لكنها فى غالبيتها تؤسس على مفاهيم تقليدية استقر عليها الرأى فى مهنة المحاسبة غير أننا اذا تذكرنا أن القرار الادارى يعالج مشكلات ترتبط بالمستقبل غير المؤكد الذى لا يمكن أن تقاس ظواهره واحداثه بالدقة التامة . فان الحكم الشخصى لا يصبح من سلبيات طريقة المعالجة . وعلى كل فان هذا الجانب التقديرى يمكن تحسينه باستخدام أساليب التحليل الملائمة والتعمق فيها .

« التكلفة » فى مفهوم الاقتصادى والادارى هى تضحية ، ولحساب مقدار التكلفة تحتاج لقياس مقدار التضحية التى نتحملها عند اتخاذ قرار معين والسير فى تنفيذه . وتبنى القرارات الادارية على أساس المكاسب التى يحققها القرار مقارنة بالتضحية التى تتحمها بسببه ، فاذا رجحت قيمة المكاسب وزادت عن التضحيات كان اقرار مفضلا واذا حدث العكس وكانت التضحيات أعلا قيمة رفض القرار ويجرى البحث عن بديل افضل .

والمثال الذى سبق ذكره عن الالة التى تكلفنا فيها فى الماضى عشرة آلاف جنيه يوضح هذه الحالة . ما هى التضحية التى نتحملها اليوم ( بعد ثبوت عدم فائدتها للانتاج ) اذا قررنا التخلص منها رغم أننا دفعنا قيمتها من سنة واحدة فقط ومن الخطأ اذن أن نأخذ فى اعتبارنا أن التكلفة الباهظة التى تحملناها عند اتخاذ قرار بشأن مستقبل هذه الالة . لكن اذا كانت لدينا عدة بسيطة أخرى دفعنا فيها جنيه واحد فقط ثبت انها ذات فائدة كبيرة فى الانتاج فان التضحية عند بيع هذه الاداة تكون كبيرة فاذا قارنا بين هذه الالة وهذه العدة من حيث التكلفة الفعلية التى تحملناها نجد أن الالة تبلغ تكلفتها عشرة آلاف ضعف قيمة العدة الصغيرة ، لكن بحساب التضحية التى تتحملها عند الاستغناء عن أى منها نجد أن التضحية عند التصرف فى العدة الصغيرة تفوق كثيرا

حالة الاستغنـــاء عن الالة ، لذلك فاننا نأخذ فى اعتبارنا التكلفة بمفهـــوم التضحية .

أما الربح فى مجال اتخاذ القرارات فلا يعنى الربح الذى تحقق فعـــلا كمـــا هو الحـــال عنـــد المحاسبين عند تصويرهم لقـــوائم نتـــائج الاعمال عن فترة ســـابقة — يهـــدف متخذ القـــرار الادارى فى تعظيم الربح المتوقع **Maximization** اى اختيار التصرف الذى يمكنه من تحقيق أقصى قيمة ممكنـــة **Maximum** من المكاسب لذلك فان لفظ تعظيم الربح يعنى اختيار الربح البديل الذى يحقق أكبر قيمة من المكاسب فى مقـــابلة التضحيـــات التى يتضمنها اتخاذ هذا القرار . اذن نحن نتحدث عن الربح المتـــوقع تحقيقه آخذين فى الاعتبار ما سنتحمله من التضحيات .

**ثالثا : الخسائر الظاهرة قد لا تكون تعبيرا صحيحا عن النتائج :**

المقصود بهذه القـــاعدة أن هنـــاك حالات معينة تكون نتـــائج اعمال المنشـــأة أو أحد أقسامها مظهرة لخســـائر فى التشغيل ، ومن ذلك فمن المصلحة استمرار التشغيل وعدم توقفه ، ويكون هذا الاجـــراء هو البديل المفضـــل من بين البـــدائل المتاحة . فاذا فرضنا أن أحـــد أقســـام منشأة صناعية مخصص لانتـــاج منتج فرعى ( لعب أطفال فى مصنع للموبيليات ) وأن هذا القسم يحقق عجزا فى ايراداته يصل الى عشرة آلاف جنيـــه حيث كانت التكلفة التى تحمل على انتـــاج القســـم ٧٠٫٠٠٠ وكانت ايراداته المحققة ٦٠٫٠٠٠ جنيه ومن هذه الارقام يتصور أن تشغيل القسم ليس فى صـــالح المنشـــأة ويجب وقف العمل فى القسم لكن بتحليل الارقـــام نجد أن المســـألة ليست بالبساطة الظاهرة ، واليك تفاصيل التكلفة .

| | |
|---|---|
| مواد مباشرة | ٢٠٠٠٠ |
| عمل مباشر | ٢٠٠٠٠ |
| تكلفة غير مباشرة | |
| ( تشمل استهلاك الالات ) | ٢٠٠٠٠ |
| مصروفات ادارية عامة | |
| ( نصيب القسم من المصروفات الادارية العامة ) | ١٠٠٠٠ |
| مجموع التكلفة | ٧٠٠٠٠ |

والمشكلة المثارة هى هل من المجدى استمرار العمل فى القسم بالرغم من أنه تحقق خسائر بعبارة أخرى هل بنود التكلفة الموضحة هى تكلفة اقتصادية حقيقية يجب أخذها فى الاعتبار عند التفكير فى مصير القسم . والامر واضح بالنسبة لعناصر التكلفة المباشرة ، فهذه العناصر عبارة عن انفاق فعلى سدادا لحقوق الموردين أو لاجور العاملين فى القسم ، ولذلك هى قيمة فعلية يمكن تفاديها اذا توقف العمل فى القسم بفرض أنه يمكن انهاء خدمة العاملين فى القسم عند توقف العمل فيه .

وتبقى اذن عناصر التكلفة غير المباشرة والمصروفات الادارية العامة تتضمن التكلفة غير المباشرة استهلاك الالات الذى يمثل جزءا كبيرا من هذه التكلفة فاذا كانت هذه الالات متخصصة ولا يمكن الاستفادة منها من انتاج آخر فى المنشأة أو فى غيرها ، فان استمرار تشغيلها لا يتضمن تضحية فعلية ، ولذلك فان الاستهلاك لا يمثل تكلفة مرتبطة بالتشغيل . وبتعبير آخر فان تكلفة هذه الالات تكلفة غارقة لا يمكن الرجوع فيها وتفاديها . فان هذه التكلفة يتحملها الانتاج سواء عمل القسم أو توقف فهى اذن تكلفة لا تؤثر فى القرار .

وتخضع المصروفات الادارية العامة لنفس التحليل ، لان هذه العناصر التى تضم مهايا المديرين على مستوى الادارة العليا سوف

تستمر ســـواء استمر القســـم أو توقف العمـــل فيه . وقد تكون هناك بعض عناصر التكلفة التى ستتوقف بعـــد وقف العمل فى القســـم أو تحمل على انتـــاج جديد حسب تشغيل القســـم . فاذا أضفنا كل عنـــاصر التكلفة التى تتضمن تضحية فعلية قد تقل الى ٥٥٠٠٠ جنيه بدلا من ٧٠٠٠٠ جنيه بمعنى آخر أن الانتـــاج الحالى فى هذا القسم يسبب تكلفة فعلية اضافية مقدارها ٥٥٠٠٠ جنيه يمكن تفاديها أو توفيرها اذا توقف العمـــل فى القسم . لكن هذا الانتـــاج يحقق ايرادا مقـــداره ٦٠٠٠٠ جنيـــه اذن من صـــالح المنشـــأة أن يستمر الانتـــاج فى القســـم . طالما أن الايـــراد يغطى التكلفة، بعـــد استبعـــاد عنـــاصر التكلفة التى تدخل فى التعـــريف الاقتصـــادى للربح .

والقاعدة هى : يجب أن يستمر النشـــاط اذا كانت الايرادات تغطى التكلفة المتغيرة ( الحدية ) وتساهم بقـــدر ما فى تغطية جـــزء من التكلفـــة الثـــابتة .

وتأتى مشكلة التكلفة الحدية عندما تواجـــه المنشـــأة مشكلة المفاضلة بين الشراء والصنع ـــ شراء بعض الاحتياجات جاهزة من انتـــاج مصـــانع أخـــرى أو شراء الخامات الاولية وصناعاتها فى داخل المنشـــأة وبعبارة أخـــرى تواجـــه المنشـــأة ضرورة الاجـــابة على السؤال التالى فى كل مرة تعيد فيها النظر فى سياستها الانتاجية أو عندما تقـــرر شراء صفقة جديدة من مادة ما « هل من الافضل شراء الصنف جاهزا أو يمكن تحقيق ميـــزة ما ســـواء اقتصـــادية أو فنيـــة فى صنعه بمعرفة المنشأة » وبطبيعة الحال كلما زاد المبلغ المنفق فى المواد التى بصـــدد البحث زادت حيـــوية القرار واهميته للمنشأة خصوصا اذا تضمن قرار الصنع اضـــافة انشـــاءات جديدة أو شراء آلات وزيادة الاعبـــاء الرأسمـــالية على المنشأة لذلك فان قرار المنشـــأة فى هذه الحالة يجب أن يعتمد على دراسة تحليلية مقـــارنة للاحتمالات المختلفة .

والى جـــانب حســـاب كل المصروفات المبـــاشرة المرتبطة بكل بديل من البـــدائل المطروحة مثل مصروفات اســـتلام المواد وفحصهـــا وتخزينهـــا

أو اضـــافة مساحات جديدة للمخازن القـــائمة أو اضافة آلات ومعـــدات أو استخدام خبرات اضـــافية أو تدريب اضـــافى للعمال والفنيين الذين يعملون فى المنشـــأة يجب معرفة نصيب الصيف الجديد من المصروفات غير المبـــاشرة وقد يكون هذا فى حـــد ذاته مبررا للصنع بدلا من الشراء خصوصا فى أوقات الكساد حيث تكون لدي المنشأة امكانيات انتـــاجية غير مستغلة ويكون تشغيلها فى انتـــاج بعض الاحتياجات مخفضا من عبء المصروفات غير المبـــاشرة والنوع الاخير من المصروفات هو نوع التـــكلفة الغـــارقة التى سبق أن أشرنا اليها . والطاقة الفائضة التى ستستعمل فى الانتـــاج الجديد يتحملها الانتـــاج الحالى ســـواء استخدمت فى الانتـــاج الجـــديد أو لم تستخـــدم فهى اذن تكلفـــة لا تؤثر فى القـــرار ولا تحسب ضـــمن تكاليف الانتـــاج الجـــديد لكن حينمـــا يكون هنـــاك استخدام كلى للطاقة ولا توجد طـــاقة فائضة يمكن الاستفادة منهـــا فى صنع الجزء الذى كنـــا نشتريه ، حينئـــذ لابـــد من التفكير أما فى اضـــافة امكانيات انتـــاج الى الامكانيات الحالية أو التضحية بجزء من الاستخدام الحالى والاستفادة من الطاقة الحالية فى الانتاج الجديد .

**رابعـــا — طبيعـــة التقســـيم التقليدى للتكلفـــة متغيرة وثابتة :**

من المعـــروف انه يمكن تقسيم عنـــاصر التكلفة الى ثابتـــة ومتغيرة ، التكلفة الثابتـــة هى التكلفة التى لا تتـــأثر بحجم الانتـــاج أو النشـــاط . فعـــامل استهلاكات الالات محاسبيـــا — كمـــا سبق الاشارة — على أنها تكلفة ثابتة حيث يحمل الانتـــاج بقيمة الاستهـــلاك المحدد بغض النظـــر عن حجـــم الانتـــاج صغر أم كبر أما التكلفة المتغيرة فهى التـــكلفة التى تتغير مع تغير حجم الانتاج وفى نفس الاتجاه ونقصـــد هنا قيمـــة التكلفـــة المتغيرة لكل الانتـــاج ويلاحظ أن نصيب الوحدة من التكلفة الثـــابتة يقـــل مع زيادة كميـــة الانتـــاج بنفس الامكانيات أما نصيب الوحدة من التكلفـــة المتغيرة فانه لا يتغير مع تغير حجـــم الانتـــاج باعتبـــار ثبـــات ظـــروف الانتـــاج (١) .

---

(١) لا نتعرض هنا للحالات النـــادرة نسبيا التى تتحقق فيها وفورات معينة فى نصيب الوحدة من التكلفة المتغيرة عند زيادة حجم الانتاج بسبب زيادة الكفاءة أو القليل الضـــائع من المواد أو الطاقة البشرية وهذه يمكن أن يدخل فى نطاق التغيير والذى يحدث فى الأجل الطويل .

كمـــا يجب أن نلاحظ أن تعبير التكلفة الثـــابتة والمتغيرة ينصرف الى الاجل القصير حيث يكون من الممكن تغيير بعض عنـــاصر المدخلات المستخدمة فى الانتـــاج مثل المواد والعمل المبـــاشر ( اذا كان من الممكن زيادة حجـــم الانتـــاج بزيادة العمـــالة والمواد أو العكس ) لكن ليس من الممكن تغيير عنـــاصر التكلفة الثـــابتة مثل حجـــم الالات أو الطاقة الانتـــاجية للمشروع أو مســـاحة المبانى بنفس السرعة .

لكن هذا التغيير سيتيسر فى الاجـــل الطـــويل حيث يكون من الممكن زيادة الطـــاقة الانتـــاجية باضـــافة وحدة جـــديدة أو زيادة حجم الالات وما تحتـــاجه من خـــدمة . اذن التعبير المتعـــارف عليه « التكلفة الثابتة » لا يتصف بالثبـــات الا فى الاجـــل القصير ولاحظنـــا مثل هذه الحـــالات فى دراسات التعادل التى تعرضنا لها .

# الفصل الخامس

## الاسـاليب الانتـاجية

فى معـرض الكلام عن قرارات ادارة الانتـاج ، أوضحنا أن أول هذه القرارات يتعـلق بدراسـة السـلعة ، وبينا أن هناك حالتين أساسيتين لهمـا أثرهما على الاسـلوب الذى تنتهجـه الادارة فى تحقيق الانتـاج المطـلوب . الحالة الاولى يكون فيها المستهلك على استعداد لشراء ما يجده متوفرا من السلعة فى السـوق فى سبيل الحصـول على احتياجاته فـور شعوره بالحاجة اليها ودون انتظـار بل يكون المستهلك فى هذه الحالة على غير استعداد لانتظار تجهيز حاجته من السلعة .

وهنا يتبع المنتج لتلبية رغبـات المستهلك أسـلوب الانتاج للتخـزين **production For StocK** ويطلق على هذا الاسلوب أحيـانا الانتـاج للسـوق على اعتبـار أن التوزيع يتم مباشرة من الانتـاج المخزون ، أما الحالة الثانية فهى تلك التى يشترط فيها المستهلك مواصفـات معينـة فى السلعة تميزها عن طلب غيره من المستهلكين ويكون على استعداد للانتظـار فترة من الوقت فى سبيل الحصول على احتياجاته ويتبع المنتج لتلبية رغبات المستهلك فى هذه الحـالة أسلوب الانتاج للطلب **production to ordcr** أو ما يطلق عليه احيانا الانتاج حسب الطلبية .

ويهمنا أن نبحث فى هذا الفصـل الاسـاليب المختلفـة التى يتبعهـا المنتجـون فى توفير حاجة السـوق وتحديد الخصائص التى يتميز بها كل من هذه الاساليب لما لها من آثار على كثير من القـرارات الاخـرى التى يتخذها مدير الانتـاج ، فهى لها آثارها الواضحة على تصميم المصـنع والترتيب المنـاسب للالات وعلى قرارات تصميم السـلعة وكيفيـة تخطيط الانتـاج ، كمـا أن لهـا أثرها الواضح على تنظيم ادارة الانتـاج وغير ذلك من المسائل التى يتعرض لها مدير الانتاج .

وقبل أن نفصل فى شرح الاسـاليب المختلفة نود أن ننبـه القـارىء الى أن المشروع الصناعى الواحد قد يجمع بين أكثر من أسـلوب واحـد

بحسب طبيعة الطلب على السلعة وبعبارة أخرى الخصائص المميزة لجمهور المستهلكين الذين يخدمهم المشروع .

وقد درجت الدراسات التقليدية فى هذا الميدان على تقسيم المشروعات الصناعية الى فئتين : تلك التى تنتج حسب طلب العميل وتلك التى تنتج للسوق لكن البحث المتعمق فى النماذج المختلفة للانتاج يوضح أن هناك أساليب أخرى ولو أنها جميعا يمكن أن تتبع لاحدى الفئتين الرئيسيتين .

## اولا — العناصر الحاكمة فى اختيار الاسلوب الانتاجى :

يعتمد قرار مدير الانتاج باتباع أسلوب معين من أساليب الانتاج بصفة أساسية على عنصرين أساسيين .

### ١ — درجة التأكد من مواصفات السلعة :

فاذا كانت مواصفات السلعة معروفة مقدما بدرجة كافية من التفصيل بحيث يستطيع أن يطمئن الى توزيع ما ينتجه من السلعة فى السوق دون أن يتعرض لرفض السلعة بسبب عدم مطابقة مواصفاتها لرغبات العميل الى اتباع أسلوب الانتاج للسوق . وبطبيعة الحال يكون اعتماد المنتج فى هذه الحالة على بحوث التسويق لمعرفة رغبات المستهلكين وأذواقهم وعاداتهم بما يمكنه من تحديد المواصفات للسلعة التى تكون أساسا لتحديد المواصفات الفنية التى تنتج بموجبها .

يتم الانتاج فى هذه الظروف بناء على برامج وضعت بما يتناسب مع الطلب المتوقع ، لذلك فان دقة التنبؤ بالمبيعات لها أهميتها فى هذه الحالة وفى الواقع يتم كثير من التصرفات فيما يتعلق بتدبير عناصر الانتاج المختلفة وتنفيذ عمليات التحول دون أن يكون هناك تعاقد على البيع أو حتى مجرد الاتصال بالعميل ومن أمثلة المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب مصانع انتاج السجائر وانتاج السيارات وانتاج الأثاث الجاهز .

وأما اذا كان من الصعب تحديد مواصفات السلعة مقدما وكان من الضرورى الاتصال بالعميل لمعرفة رغباته بالتحديد — وهى تختلف من عميل الى آخر — فان أسلوب الانتاج الذى يتبع هو « الانتاج للطلب » وهنا لايبدأ الانتاج الا بعد الحصول على طلب العميل والتعاقد معه فعلا . واذا كانت ثمة مواصفات عامة معروفة مقدما فهى فى حدود الامكانيات المتوفرة للمشروع التى لا يتسنى الخروج عنها . فان طبيعة الالات والاكانيات الاخرى تضع حدودا لما يمكن أن ينتجه المشروع ، لكن تفصيل المواصفات لا تكون معروفة الا بعد التعاقد مع العميل .

ويتميز هذا الاسلوب بان الانتاج يتم بناء على برنامج تفصيلى موضوعى لكل طلبية على حدة ، وأحيانا لا يتم تدارك بعض مستلزمات الانتاج الا بعد التعاقد مع العميل .

ومن أمثلة المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب منشآت المقاولات بصفة عامة كما فى حالة انتاج الكبارى أو محطات القوى الكهربائية أو السدود والخزانات الكبيرة ومصانع انتاج الاثاث حسب طلبه العميل .

## ٢ — حجم الطلب :

يعتبر حجم الطلب أو بعبارة أخرى كمية الانتاج بمواصفات معينة العنصر الثانى الذى يؤثر على قرار مدير الانتاج باختيار الاسلوب المناسب للانتاج وحينما يكون القرار متعلقا بالكمية فان المقصود هنا الكمية خلال فترة زمنية معينة ، سنة أو موسم بيعى ، اذا كان بيع السلع يخضع لظروف موسمية .

فاذا كان الحجم محدودا اى أن الكميات التى تنتج بنفس المواصفات صغيرة جدا فان الانتاج يتم على أساس الشغلة .

اما اذا كان الحجم كبير جدا فان الانتاج يتم على الاساس المستمر Continuous وهنا يستمر الانتاج على الوتيرة نفسها بنفس المواصفات — لفترة طويلة جدا ، وحتى اذا طرات بعض التغيرات فانها تكون محدودة ، والحالة الثالثة هى التى تكون فيها الكميات التى تنتج بنفس المواصفة كبيرة ولكن هناك تنويع بمعنى أن هناك تغير فى المواصفات يحدث فى فترات قصيرة بالرغم من أن الكمية المطلوبة من مواصفات

معينــة كبيرة ، وهنـا يكون أسـلوب الانتـاج هو أسـلوب انتاج الدفع المتكررة .

ويجب أن نلاحظ أن قرار مدير الانتـاج باختيـار أحـد الاسـاليب يؤثر على قرارات أخـرى تتعلق باقتصـاديات الانتاج وتؤثر فى تصـميم المصنع وفى شراء الخامات وفى تخزين الانتـاج والمواد تحت التشغيـل .

ويتـأثر المدير فى اختيـاره للاسـلوب المناسب بكمية الطلب ، ويهدفه المدير الى تقرير أنواع المدخـلات المناسبة لاسـلوب الانتاج الذى يختاره وكيفية الحصـول عليهـا ، ومدى امكان استخدام الوسـائل المتخصصة بطريقة اقتصادية ، وتقرير المجموعة المناسبة للمدخلات .

فاذا كانت الدراسة تبين أن الاسـلوب المناسب هو الانتاج للشغلة كان ذلك معنـاه أن من الممكن استخـدام أنـواع مختلفـة من المدخـلات — بكميـات محدودة — أى تغيير مواصفات المواد بدون صـعوبة ، وكذلك الاعتمـاد بدرجـة أكبر على المهـارة البشرية فى عمليـات التحول وبدرجة أقل على المعـدات الميكانيكية ، لان الاولى تسمح بمرونة أكبر فى مواصفات عمليات التحول . كمـا أن الانتـاج على أساس الشغلة يسمح بتنـوع فى الانتـاج وله متطلبات خاصة فى التخزين .

أما اذا كان الانتـاج مستمرا كان ذلك معنـاه الاستفـادة بمزايا التخصص والانتـاج الكبير ، والانتـاج النمطى فى جـوانبه المختـلفة ، وهذا معناه تطبيق الآلية والاتوماتيكية فى كثير من الحالات .

فاذا تتبعنـا أثر هذين العنصرين فى اختيـار الاسـلوب الانتـاجى المناسب نجـد أن لدينا الاساليب الاتية :

١ — الانتـاج المستمر للطلب .

٢ — انتاج الدفع المتكررة للطلب .

٣ — انتـاج الشغلة للطلب .

٤ — الانتاج المستمر للتخزين .

٥ — انتاج الدفع المتكرزة للتخزين .

٦ — انتاج الشلغة للتخزين .

وسنتناول كلا من هذه الاساليب بالشرح المفصل لتحديد الخصائص المميزة لكل منهـا .

## ثانيا — الخصائص المميزة للاساليب الانتاجية :

### ١ — الانتـاج المستمر للطلب :

تتميز المشروعات التى تتبع هذا الاسـلوب الانتـاجى بأن الطـلب المتوقع على السـلع التى تنتجهـا كبير جـدا ، وعادة ما يكون حجم الطلبية كبير نسبيا وينشغل فيهـا المصنع لفتـرة طويلة من الوقت قد تصـل الى سنة أو أكثر غير أن المواصفات التى سيطلبها العميل معروفة بدرجة كافية من التفصيل — ولو أن التغير من عميـل الى آخـر محـدود . لذلك فان الانتـاج يكون للطلب ولكن بسبب كبر حجم الطلبية ، فان عمليات التحول الانتـاجى تكون على أكبر درجة من الاقتصـادية اذا أتبع أسلوب الانتاج المسـتمر .

يلاحظ ان التغير فى المواصفات هنـا قد يكون فى المراحل النهـائية ، أو مما يتطلب نسب مختلفة من أنواع الخـامات المستخـدمة لكن غالبـا تكون الالات والعمليات الانتـاجية ثابتة لا تتغير لذلك فان الانتـاج يسير على نفس الوتيرة مع التغير الطفيف فى المواصفات . وعـادة يكون للمنتج مواصفات نمطية ويحدد العميل مقـدار الاختـلاف المطـلوب عن هـذه المواصفات النمطية .

ونظرا لاختـلاف المواصفات من طلبيـة لاخـرى فان الالات المستخدمة تكون من الالات ذات الاغراض المتعددة وهى آلات غير متخصصة وتعـد الالات لكل طلبية ولكن أثنـاء تنفيذ الطلبية لا يتغير اعدادها . ونظـرا لان الطلبيـة تستغـرق وقتـا طـويلا نسبيـا فان استخـدام الالات غير المتخصصة . يعتبر استخداما متخصصا . وبطبيعة الحـال لا يتسنى فى

هذا النـــوع من الانتـــاج استخدام آلات متخصصة . الا فى الحالات التى يكون فيها حجم الطلبيـــة كبير جـــدا يبـــرز لاسبـــاب اقتصـــادية استخدام آلات متخصصة . وأحيـــانا يكون استخـــدام الالات المتخصصة لاســـباب فنية حيث يطلب العميل مواصفات معينة لا يتـــم تنفيـــذها الا بواســـطة الالة المتخصصـــة ، لكن القـــاعدة العامة أن يعتمد المنتج بقدر الامكان على الالات غير المتخصصة ليحافظ على خاصية مرونة المواصفات التى يتميـــز بهـــا انتـــاجه .

وبحسب كبر حجم الطلبيـــة قد يتبين أن المصلحة تقضى تصميم خط انتـــاجى أثنـــاء فترة طلبية والعبرة هنـــا بوجود قدر كاف من العمل يشغل الالات المستخدمة فى خط الانتـــاج طـــول الوقت ، ويكون تصميم القســـم على أساس السلعة .

وبالرغم من أن الالات والمعـــدات المستخـــدمة فى هذا الانتـــاج من ذات الغـــرض العـــام الا ان استعمالهـــا يستمر على نفس الوتيرة لفتـــرة طويلة نسبيـــا ، لذلك فان استخدامها يعتبر متخصصا ، ولذلك فهى تحتاج الى مهـــارات عادية حيث يكون العـــامل مشـــغولا طـــول الوقت فى أداء نفس العمل ، ولا يحتـــاج الى أن يتقن كل العمليات التى تقـــوم بها الالات فى القســـم الذى يعمل فيه . وبسبب طبيعـــة العمـــل المطلوب لا تضطر الادارة الى تغيير مهمة العـــامل من وقت الى آخر ، ولذلك فان الصـــفة الغـــالبة للمهـــارات البشرية المستخدمة فى هذا الاســـلوب الانتاجى من نوع المهـــارات العـــادية ، كمـــا أن الاعتمـــاد على الالات كبير نسبيا مما يجعل عدد العمال بالنسبة الى حجم الانتاج أقل عن حالة انتـــاج الدفع المتكررة أو انتـــاج الشغلة للطلب .

أما عن المواد المستخدمة فهـــذه قد تتغـــير مواصفاتها من طلبيـــة لأخرى ، ولا يعـــرف المنتج اذا كان سيحصل على طلبية أخـــرى تتطـــلب نفس أنواع الخـــامات ( بنفس المواصفات ) . ولذلك فان شراء هـــذه الفئـــة من المواد يخضع لاحتياجات كل طلبيـــة فيتم شراءها بكميـــات ويغذى المصـــنع باحتيـــاجاته من المخـــازن ـــ لذلك فانه لا يوجـــد مخـــزون من المواد من النـــوع الاول ( الخاص ) الا اذا كانت هنـــاك بواقى من طلبيات

مسابقة أما النوع العام فيخضع فيه التخزين لظروف التنبؤ بالاحتياجات المستقبلة وتحديد الحجم الاقتصادى للطلبية من المواد المشتراه .

أما المواد تحت التشغيل فان المخزون منها بسيط لان العملية الانتاجية مستمرة وحركة المواد سريعة بين المراحل المختلفة وفى هذا يشابه هذا الأسلوب الانتاجى أسلوب الانتاج المستمر للسوق .

وتحتاج هذه المصانع الى أماكن لتخزين كميات الانتاج النهائى فى الفترة قبل تسليم الطلبية للعميل . فقد تفضى شروط الاتفاق مع العميل على تسليم دفعات من الانتاج فى تواريخ محددة يجب أن يلتزم بها البائع . ولا يتيسر للاخير فى هذه الحالة تسليمه ما يجهز من الانتاج أولا بأول ، لان المشترى لا يكون مستعدا لهذا التسليم المجزأ ، وقد تكون هناك اعتبارات فنية تقضى بتخزين الانتاج لفترة من الوقت قبل تسليمه للعميل — كما فى حالة بعض أنواع الاسماك المحفوظة التى تخزن لفترة ثلاثة شهور قبل أن تكون صالحة للاستهلاك .

### ٣ — انتاج الدفع المتكررة للطلب :

تعتمد المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب الانتاجى فى تحديد مواصفات المنتج على طلب العميل والانتاج للطلب وليس التخزين بمعنى ان الانتاج لا يبدأ الا بعد التعاقد مع العميل . ويتميز الانتاج بأنه يتم فى دفع متكررة فتنشغل الالات فى انتاج دفعة للوفاء بطلبية أو جزء من طلبية ثم فى دفعة انتاجية أخرى وفاء لطلبية أخرى ثم تعود ثانية لانتاج النوع الاول وهكذا . والدفعات الانتاجية كبيرة نسبيا . واذا كان هناك تشابه فى مواصفات المنتجات فى الدفعات المختلفة فانه بقدر ما تحدده الامكانيات المتوفرة وبقدر ما تسمح به طلبيات العملاء لكنها ليست مواصفات نمطية .

تستخدم هذه المشروعات وسائل انتاجية غير متخصصة — ذات الغرض العام — كما أن استعمال هذه الوسائل لا يكون متخصصا

أيضـا ، ويكون تصميم هذه المصـانع على أسـاس العمليـات — مما سيرد شرحه تفصيلا فى مكان آخـر من هذا الكتاب . فتجمع الالات من النـوع الواحـد والتى تؤدى نفس العمليـة فى قسـم واحـد . وتتبـع بعض المشروعات فى صناعة المنسوجات هذا الاسـلوب الانتـاجى حيث يكون للعميـل رغبـات معينـة فى التصميم أو نوع الفتلة وتكوينها من مزيج من الخـامات ، ويكون تصميم هذه المصـانع على أساس العمليات فيكون قسم للنسيج وقسم للتبييض وقسم الصباغة وهكذا وترسـل المواد للاقسـام فى دفعـات ، وقد تكون الدفعة طلبية أو جزء من طلبية أو احتياجات عدة طلبيـات من عملية واحدة . وتتخذ المواد خط سير بين الاقسـام المختلفة يختلف من طلبية الى اخرى بحسب مواصفات المطلوب .

وتحتـاج الوسـائل الانتاجية المستخدمة الى اعداد خاص لكل دفعة انتاجية ، ولذلك فان العمـال المطلوبين لهذه المصانع يكونوا أكثر مهـارة من عمـال مصـانع الانتـاج المستمر للطلب . لان العامل يتعرض لتغيرات كثيرة فى مواصفـات العمليات الانتاجية التى يقوم بها ، كمـا أن العامل يطلب منه اعداد الالات لتتفق مع متطلبات الانتاج فى كل دفعة . ولذلك فان العـامل هنـا لا يقتصر عمله على مبـاشرة الالة بل أنه مسئول عن اعدادها واعادة اعدادها غير انه لا يطلب من العـامل اعداد وتشغيـل أكثر من نوع واحـد من الالات كمـا فى حالة انتـاج الشعلة ، ويكون مقدار العمل على الالة أو النوع الواحد من الالات ممـا يكفى لشـغل العـامل طول الوقت .

ويحتـاج العمل فى هذا النـوع من المصـانع الى تخطيط مفصل مستمر لنواحى العمل ومراقبـة الانتـاج فى مراحله المختلفة ممـا يقتضى وجـود خبرات ادارية متخصصة .

المواد المستخدمة فى هذه المشروعات قد تكون مواد نمطيـة أو خليط من المواد النمطيـة وغير النمطية . ويتم شراء وتخزين المواد النمطيـة على النحـو ا‍ـ‍ـبع فى مصـانع انتـاج الدفع المتكررة للسوق حيث يتم تقدير احتياجات المشروع من هذه المواد ويجرى تخطيط شرائها وتخزينهـا .

وبالنسبة المواد غير النمطية فان تحديد الاحتياجات منها وتخطيط شرائها يتم بالنسبة لكل طلبية عن حدة على النحو المتبع فى مصانع انتاج الشغلة الطلب .

المواد تحت التشغيل يكون مخزونها بسيطا فى هذه المصانع لان المصنع لا ينشغل بعدد كبير من الدفعات الانتاجية فى نفس الوقت ولا يكون هناك ارتباط كبير بين احتياجات الدفعات المختلفة مما يمكن الادارة من الاعتماد على المخزون من الاجزاء المصنوعة أو المواد تحت التشغيل لتغذية المراحل الانتاجية التالية .

**٣ — انتاج الشغلة للطلب :**

كما سبق أن أوضحنا يكون الطلب على الانتاج بالنسبة لكل نوع محدودا فى هذه الحالة والمواصفات غير معروفة مقدما . ونظرا لصغر حجم الطلبيات واختلافها فان المشروع لا يستطيع أن يحدد بالتأكد احتياجاته من المعدات والوسائل الانتاجية الأخرى ، ولذلك فان هذه المشروعات تحافظ على ايجاد مرونة كبيرة فى استخدامات المعدات والوسائل الانتاجية المتوفرة لديها وغالبا ما تفضل استئجار هذه الامكانيات بدلا من شرائها اذا تيسر لها الاستئجار .

يكون اعتماد المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب على العمل البشرى اكثر من اعتمادها على الوسائل الالية . واذا استخدمت هذه الوسائل فان هذا غالبا ما يكون لاعتبارات فنية وليس لاعتبارات اقتصادية . ذلك لان صغر حجم الانتاج لا يبرر استخدام الالات .

واذا استخدمت الوسائل الالية فانها تكون من ذات الغرض العام لضمان المرونة المطلوبة .

تلجأ هذه المشروعات الى التعاقد من الباطن على اجراء بعض عمليات التحول المطلوبة . وهذا التعبير يستخدم للحالات التى تتفق فيها المنشأة المنتجة مع منشأة أخرى لاجراء بعض العمليات فى مصانع

الاخيرة أو باستخدام امكانياتها وذلك للاستفادة من مزايا التخصص التى تتمتع بها ويسمح مثل هذا الاجراء بعدم التزام المشروع الاول بامتلاك كافة الامكانيات اللازمة لاجراء عمليات التحول الانتاجى المطلوب . مما لا يستخدم استخداما اقتصاديا لعدم توفر الحجم المناسب من الانتاج لتشغيلها تشغيلا اقتصاديا .

تحتاج هذه المشروعات الى عمال على درجة عالية من المهارة نظرا لاستخدام معدات ذات غرض عام تحتاج الى قيام العامل باعدادها ومباشرتها ولعدم وجود خطط تفصيلية لمراحل العمل المختلفة ولصغر حجم العمل مما يتطلب أن يتقن العامل استخدام عدد من الالات . ويلاحظ أن العامل الذى يستخدم فى هذه المشروعات ليس متخصصا ولكنه على درجة عالية من المهارة .

ولا توضع تعليمات تفصيلية للعامل بل يكون الاعتماد الاكبر على مهارة العامل فى تحديد الحدود النهائية للعمل ، ولذلك فان الخبرات الادارية التى تعمل فى هذه المشروعات لا تكون على درجة عالية من التخصص الدقيق ويفسر Timms ذلك بأن هذه المشروعات بحكم حجم العمل الذى تقوم به تجد أنه من الاوفر لها أن تعتمد على مهارة العامل فى تحديد الحدود النهائية للعمليات بدلا من الاعتماد على خبرة مهندس الانتاج المتخصص .

وبالنسبة لتخزين المواد فان المخزون من الخامات يكون بسيطا جدا اذا وجد أن الخامات تشترى بحسب احتياجات كل طلبية . وقد يتكفل المشترى بتوريد الخامات اللازمة لانتاج الطلبية . واذا وجد مخزون من الخامات فان يمثل بواقى المواد الخام التى تختلف من طلبيات سابقة . واذا كان المشروع يستخدم مواد نمطية — بعض خامات الحديد والمواسير مثلا — فان المواد تخضع لقواعد التخزين المنتظم .

كما أن هذه المشروعات لا تحتفظ بمخزون من المنتجات النهائية لأن كل طلبية تسلم للعميل فور الانتهاء من صنعها ، الا اذا كان التاريخ

المتفق عليه للتسليم لاحق لتاريخ الانتهاء من الانتاج ، وكان المشترى على غير استعداد لتسلم الصفقة فان المنتج يضطر لتخزينها وقد يلجأ الى استخدام امكانيات تخزين خارجية .

**٤ — الانتاج المستمر للتخزين :**

**يطلق عليه أحيانا الانتاج المستمر للسوق .**

يتطلب هذا الاسلوب أن يكون المنتج على علم بالمواصفات التى يرغبها المشترون وأن تكون سوق السلعة المنتجة واسعة . ويقتضى الشرطان الاول والثانى أن يكون هناك نمط شائع فى رغبات المستهلكين بحيث يمكن انتاج السلعة على نطاق كبير بنفس المواصفات لتحقيق كل المزايا الاقتصادية التى ينطوى عليها الانتاج الكبير .

يستخدم المنتج الذى يتبع هذا الاسلوب آلات ووسائل انتاجية متخصصة كما أن استخدام هذه الامكانيات يكون متخصصا . وتسمح ظروف هذا الانتاج بالتوسع فى الالية بل والتقدم فى التطوير التكنولوجى نحو الإتوماتيكية .

يكون تصميم هذه المصانع على اساس خط الانتاج أو خط السلعة بما يمكن من استخدام الالات المتخصصة والاتوماتيكية .

يقتضى تطبيق هذا الاسلوب استخدام فئتين من العمال ، الاولى لمباشرة الالات ، وهم من العمال المتخصصين حيث يكون التخصص دقيقا للغاية والثانية لاعمال الصيانة والاصلاح وهم من العمال المهرة الذين يكونون على درجة عالية من المهارة . وتساعد ضخامة الانتاج على الاستفادة من التخصص الدقيق للعمال .

كما أن اتباع هذا الاسلوب يتطلب استخدام الخبرات الادارية المتخصصة حيث يستلزم الامر اعداد تخطيط تفصيلى ودقيق لتوفير مستلزمات الانتاج فى الوقت المناسب ولتوزيع وقت المعدات بين التشغيل والصيانة ولنقل المواد بين مراحل الانتاج المختلفة كل ذلك على اساس

تحقيق أعلى مستوى ممكن للكفاية الانتاجية فى استخدام عناصر الانتاج المختلفة ويلاحظ أن توقف خط الانتاج فى أى مكان يكلف المنشأة خسائر باهظة لان ذلك يؤدى الى توقف الخط كله وتعطيل الانتاج ، ويلاحظ أن التخطيط هنا فى توفير مستلزمات الانتاج وليس فى اختيار الطريقة المناسبة للانتاج لان الطريقة ثابتة لا تتغير .

وبالنسبة للمواد فانها عادة تكون موحدة المواصفات ويحرص المنتج على استمرار تغذية خطوط الانتاج باحتياجاتها من الخامات مما يتطلب وجود مخزون بكميات كافية طول الوقت ، وقد يتفق المنتج مع الموردين على انتاج هذه الخامات على الاساس المستمر بما يضمن انتظام تغذية المصنع باحتياجاته منها ، وحتى فى هذه الحالة لا يغنى الامر عن تخزين كميات من الخامات ولكن بمستوى أقل .

وكذلك فان مقدار المخزون من المواد تحت التشغيل كبير نسبيا لكن اذا قورن بكمية الانتاج فان نسبة المواد تحت التشغيل للانتاج خلال فترة زمنية معينة تكون صغيرة نسبيا عن حالة المصانع التى تتبع أى أسلوب آخر من الاساليب الانتاجية .

ونظرا لأن هذا النوع من المشروعات يبيع من الانتاج المخزون ، فانه يحتاج الى وجود رصيد كبير من المخزون من المنتجات الجاهزة ، ويتحدد المقدار المناسب من المخزون بناء على تنبؤات البيع من ناحية واقتصاديات الانتاج من ناحية أخرى .

## ٥ — انتاج الدفع المتكررة للتخزين :

تجد بعض المشروعات التى تنتج للتخزين أن الطلب على انتاجها من صنف واحد محدود نسبيا مما يضطرها الى التنويع ، ولذلك فهى تجد أن حجم الانتاج من كل صنف لا يبرر تخصيص خط انتاج يمكن تشغيله باستمرار فى انتاج ذلك الصنف . وتتغلب على هذه الصعوبة بانتاج السلع فى دفعات على نفس الالات . ويذهب الانتاج دائما لتغذية المخازن واستكمال رصيد المخزون لتعويض ما تم تصريفه من المنتجات

ويلاحظ أن هذا الاسلوب الانتاجى أكثر الاساليب شيوعا بين المشروعات الصناعية .

تستخدم المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب معدات غير متخصصة - من ذات الغرض العام أو الاغراض المتعددة Mltiqurqo°e وأو أن الالات المناسبة تكنولوجيا هى آلات متخصصة لكن لا يمكن تشغيلها تشغيلا كاملا ، ولذلك فهى غير مناسبة اقتصاديا ، ونظرا لان الالات تستعمل فى انتاج أكثر من صنف أو اجراء أكثر من عملية من عمليات التحول فان استعمالها يعتبر غير متخصص أيضا .

وأحيانا تتطلب كل الاصناف التى ينتجها المشروع نفس العمليات ولذلك فهى تمر على الالات والمراحل الانتاجية المختلفة تباعا فى دفعات ، ويسمى هذا النوع من الانتاج متشابه العمليات Similar proesss كما فى منشآت الغزل والنسيج التى تنتج عشرات التصميمات والاصناف على نفس المجموعة من الالات ويكون تصميم المصانع التى تتبع هذا الاسلوب على أساس العمليات ، فيتخصص كل قسم فى أداء عملية صناعية معينة ، ويحتوى على عدد من الالات المتشابهة فى وظيفتها والتى قد تختلف فى حجمها .

تحتاج هذه المصانع الى جهد كبير فى تخطيط العمل وتنظيمه ، ويواجه المخطط هنا مشكلة المفاضلة بين طرق مختلفة لاجراء عملية من عمليات التحول تستخدم فيها امكانيات مختلفة وعليه اختيار الطريقة المناسبة من الناحيتين الفنية والاقتصادية فى ظروف المصنع وعليه أن يحدد الحجم المناسب للدفعة الانتاجية كما أنه يواجه مشكلة تحقيق التشغيل الاقتصادى لكل الامكانيات المستخدمة فى المصنع . ونظرا لكثرة عمليات التخطيط والمراقبة فان هذه المشروعات تحتاج الى خبرات ادارية متخصصة فى نواحى التخطيط والتصميم والرقابة .

تستخدم هذه المشروعات عمالا على درجة كبيرة من المهارة ولكنهم غير متخصصين التخصص الدقيق الذى نشاهده فى حالة أسلوب الانتاج المستمر . ذلك لان العامل يتعرض الى أنواع مختلفة من السلع وعليه

أن يتقن كل العمليات التى تقوم بهـا الالة لان كل دفعة انتاجية تحتـاج منه اعادة ضبط الالة أو تغيير بعض القطع أو عمل مزيج مختلف من الخامات .

يستغرق المخزون من المواد قـدرا كبيرا من الاموال بسبب تنـوع الانتـاج وبالتـالى تنـوع الخامات المطـلوبة ، ولان شراء هذه المـواد وتخزينهـا يتم على أسـاس منتظم لتغذية المصنع باحتياجاته وليس طبقا لاحتياجات كل دفعة انتاجية . ويلاحظ أن أنواع الانتـاج المختلفة تشترك فى احتياجها لبعض أنواع الخـامات ، الامر الذى يتطلب دراسـات مستفيضة فى التنبـؤ بالطلب على الخـدمات المختلفة وتحـديد المنسـوب المناسب للتخزين لكل نوع .

وكذلك فان المخـزون من المواد تحت التشغيل كبير نسبيـا ، نظرا لان انسيـاب المواد بين مراحل الانتـاج المختلفة لا يكون فى خط واحـد منتظم بل كثيرا ما تكون هنـاك حالات تخزين مؤقت بين المراحل المختلفـة انتظـارا لفـراغ آلة معينـة من الدفعة الانتـاجية التى تمر بها أو انتظارا لانتهـاء انتاج جزء آخر يلزم للمرحلة الانتاجية التالية .

وكمـا فى حالة الانتـاج المستمر للتخزين فان المخزون من المنتجات الجاهزة فى هذه الحالة كبير نسبيا لمقـابلة احتياجات السـوق ولمواجهة المنافسة من المنشآت الاخرى .

## ٦ ـ انتـاج الشـغلة للتخزين

تجد بعض المشروعات أن الطلب على صنف معين من أصنـاف الانتاج محـدود الغـاية ولكنهـا لا تستطيع الغـاء هذا الصنف لانه مكمـل ضرورى لاصنـاف أخـرى ، أو أن الغـاءه يؤثر على المركز التنـافسى للمشروع . ولذلك فهى تعتمـد على انتـاج كميـة منه وتخزينها وبعـد فترة طويلة نسبيا تنتج منه كميـة اخرى لاستكمال رصيد المخزون وتعـويض الكميات التى تم تصريفها وفاء للطلبـات الصغيرة التى وردت من العمـلاء كمـا فى حـالة مصـانع السيارات التى تنتج قطع غيـار لموديلات قديمة توفيرا لهذه الخدمة لعملائها .

وأحيانا يتكون كل انتـاج المشروع من أصنـاف تتوفر فيهـا هذه الصفات تنـوع كبير فى الانتـاج ، كميـات محدودة لكل صنف . وتختـار هذه المشروعات أسلوب انتـاج الشغلة للتخزين .

ويكون اعتمـاد هذه المشروعات على العمل اليـدوى أكثر من العمل الالى لكثرة تنـوع الاعمـال المطلوبة ، ولان الالات لا تكون اقتصـادية فى هذه الحالات واذا كان هذا الانتـاج يكون جـزاء من انتاج المصنع قـد تخصيص وحدة انتاجية لهذه الاصناف .

وهناك تشـابه كبير بين هذا الاسـلوب وأسـلوب انتـاج الشغلة للطلب ، وينحصر الاختـلاف فى أنه فى الحـالة الاولى الطلب مقـدر بنـاء على تنبـؤات البيع وحـدد مستوى مناسب للتخزين يستكمل بين آن وآخر كما أن المواصفات محددة مقدما .

لا تعتمد هذه العمليـات على تخطيط واسـع النطـاق كمـا فى غيرها من الاسـاليب الانتاجية .

وبعـد شرحنا لخصائص الاسـاليب المختلفة نبين فى الجدول التالى مقـارنة بينهما فى أهم النواحى :

# جدول مقارنة

| درجة الاستمرار تنوع الارتباط | | مستمر |
| --- | --- | --- |
| الطلب | امكانيات الانتاج | الطلبية الواحدة كبيرة ، آلات ذات غرض عام لا يتغير اعدادها أثناء الطلبية تستخدم استخدام متخصص التصميم على أساس خط الانتاج . |
| | المهارات البشرية والادارية | مستوى محدود من المهارة بعد قليل العامل يتفق العمل على آلة واحدة نكن لكل عملياتها — خبرة ادارية متخصصة فى التخطيط والتصميم — تصميم العمل مهم . |
| | التخزين | مخزون من الخامات النمطية — الخامات الخاصة تطلب لكل طلبية — مخزون المواد تحت التشغيل قليل لسرعة الحركة — تخزين الانتاج النهائى لبعض الوقت انتظارا لتاريخ التسليم . |
| التخزين | امكانيات الانتاج | كبر الكمية يجعل الانتاج المستمر أكثر كفاءة . الامكانيات متخصصة واستخدامها متخصص تصل الى الاتوماتيكية الكاملة فى المعدات . |
| ( السوق ) | المهارات البشرية والادارية | عمال التشغيل متخصصون. عمال الصيانة مهرة جدا . خبرات ادارية على درجة عالية من المهارة . قدر كبير من التخطيط ودقة فى التوقيت . |
| | التخزين | مخزون كبير من المواد الخام مخزون بسيط نسبيا من المواد تحت التشغيل . مخزون كبير من المنتجات النهائية . |

## لاساليب الإنتاج

| دفع متكررة | بالشــغلة |
| --- | --- |
| آلات ذات غــرض عام — استخدام غير متخصص—اعداد خاص لكل دفعـــة تصميم على أساس العمليات . | مرونـــة كبيرة فى الامكانيات أقل اعتمادا على الالات . أكثر اعتمادا على المهارة البشرية . يفضل استئجار الالات بقــدر الامكان . التعاقد من الباطن . |
| درجة متوسطة من المهارة — مسئولية العـــامل عن اعــداد الالات ومباشرتها فى تخصيص العمــل حســاب نــوع الاله تخصيص فى التخطيط لتحــقيق الانتاج الاقتصادى . | درجة عالية من المهارة . اعتماد أكبر على مهارة العامل تخطيط بسيط . |
| المواد النمطية لهـــا تخزين منتظم غير النمطية تخطط مـــع كل عملية المخزون من الانتاج النهائى منخفض . | تخزين بسيط اذا وجد لعدم معرفة المواد . لايوجد مخزون منتجات نهائية الا بصفة مؤقتة . |
| معدات غيرمتخصصة استعمالها غـــير متخصص تصـــميم على أساس العمليات . | اعتمادها على العمل اليدوى أكثر من العمل الالى . |
| عمال مهرة جدا غيرمتخصصين خبـــرات ادارية متخصصة فى التخطيط والتصميم والرقابة . | عمال مهرة . تشابه بالشغلة للطلب . |
| يستغرق المخزون قدرا كبيرا من الاموال . مخزون الخامت والمواد تحت التشغيل والانتاج النهائى كبير جدا . | تخزين محــدود من الخامات بحسب ما تسفر عنه دراســة اقتصادية التخزين . تخزين الانتاج لفترات طويلة نسبيا لان الطلب محدود . |

# الفصل السادس

## تنظيم ادارة الانتاج

بعد التنظيم الادارى للمشروع وبعد تصميم واعداد سياسات عامة للمشروع وخطط التشغيل التى يسير العمل بموجبها ، يبدأ الامر بالتفكير فى وظيفة التسويق وتقدير حجم السوق التى سيتم بها التوزيع والبديل المناسب من قنوات التوزيع ، وهل يتم الاتصال مباشرة بتجار التجزئة أو تجار الجملة أو المصانع المشترية ، أو يكون البيع عن طريق الوكلاء المعتمدين أو عن طريق فروع تكون وسيلة الاتصال بالسوق وكيف يكون توفير الخدمات التى تحتاجها ادارة التسويق وهكذا ممكن أن نتصور حجم هذه الادارة والوظائف الاساسية التى ستكون فيها .

وبالنسبة للانتاج فانه يجب أن نحدد العمليات الصناعية التى ستقوم بها المنشأة والى أى مدى سنعتمد على بعض المصانع الاخرى المجاورة فى أداء بعض الخدمات وتوريد الاجزاء اللازمة ، وبعبارة أخرى تقدير الشراء أو الصنع بالنسبة للاحتياجات الرئيسية لعملية الانتاج ، وكذلك الحال بالنسبة لما يمكن أن تتبعه المنشأة من سياسات بالنسبة للشراء ، والافراد والتمويل .

ويبدأ التفكير عادة فى أربعة وظائف رئيسية يجب أن تقوم بالمشروع هى وظيفة البيع ، ووظيفة العلاقات الصناعية ووظيفة الانتاج والوظيفة المالية ويهتدى الباحث عادة بخريطة تنظيمية لمشروع صناعى كبير ، يتخذها أساسا للبحث والمقارنة لتحديد الوظائف اللازمة للمشروع الذى بصدد بحثه .

وتقوم لكل وظيفة رئيسية ادارة تقسم الى وحدات فرعية وكل وحدة تتكون من عدد من الوظائف . وبعد تحديد الوظائف تبحث علاقتها

بعضهـا البعض . وتوصف اختصاصات الوظائف كلما أمكن ذلك ، ويحدد عدد الافراد المطلوبين لكل وظيفة . ويكون ذلك بتقدير كمية العمل المتوقعة .

ويتم البحث على أساس دراسة كل قسم من الاقسام الموجودة فى الخريطة التنظيمية ، والبحث فى مدى انطباق الوظيفة على احتياجات المشروع ، وتتحدد بناء على السياسات التى وضعت للمشروع — كمية العمل المتوقعة وعدد الافراد اللازمين لادائها . ويعتمد الباحث فى تحديد العدد اللازم على خبرته فى وضع الهيكل التنظيمى لمشروعات أخرى ، وعلى البيانات والاحصاءات التى استطاع أن يحصل عليها عن المشروع . فكمية العمل فى ادارة الافراد مثلا تختلف باختلاف عدد العمال والموظفين الذين يعملون فى المشروع ، واختلاف مستوياتهم الفنية والادارية بحسب تعدد مستويات المهارة ، كما أن النظم التى تتبع فى دفع الاجر سواء بالوقت أو على أساس الانتاج ، ومقدار ما يفرض من رقابة على مسائل الحضور والانصراف والغياب ، كل هذا وغيره يلقى ضوءا على تنظيم ادارة الافراد وحجمها ، وتحديد عدد الافراد اللازمين لكل عملية من العمليات التى تباشرها .

ويرتبط بتحديد الافراد اللازمين تحديد الشروط التى تتوافر فى كل فرد ميهم . فمقدرة الشخص على أداء عمل معين ترتبط بالاستعداد الذى لديه نتيجة صفات شخصية تتوفر فيه ، والتدريب الذى حصل عليه فى حياته العملية ، ويدخل فى ذلك بطبيعة الحال درجة التعليم ، فيمكننا أن نحدد بسهولة الشروط التى يجب أن تتوفر فى الشخص من حيث المؤهل العلمى ، ونوع الخبرة التى تكون قد اكتسبها ومدتها .

ويلاحظ أن المشروع لا يتخذ شكله الكامل دفعة واحدة بل يتدرج فى النمو ويبدأ ببعض الاقسام أو بعض الالات أو بعض الوحدات دون الاخرى ، ويتدرج فى استكمال شكله العام حتى يصل الى مرحلة من الاستقرار . وتختلف احتياجات المشروع من الافراد فى هذه المراحل المتتابعة حسب متطلبات العمل . وبعد تحديد مراحل النمو المتتابعة فى المشروع تحسب الاحتياجات على أساس سنوى ويحدد المطلوب من

كل فئة من فئـات الافراد فى كل سنة من سنوات التشغيل ، وذلك لاتخاذ التدابير اللازمة لتوفير هؤلاء الافراد فى الوقت المنـاسب ليتم تنفيـذ المشروع حسب الخطـة المقـررة .

ويجب — عند وضع الهيكل التنظيمى — ملاحظة الفصل بين الهيئة التى تكون وظيفتها مباشرة وظـائف الادارة وبين الهيئـة ، التى تختص بتنفيذ الاعمـال ، كما أنه من الضرورى تحديد اختصاصات كل من هاتين الفئتين ، ومدى اشراف الاولى على الاخيرة ومسئولية كل منهما .

وبعـد تحديد الاهداف والسياسات والخطط التشغيلية . على المنظـم أن يحدد الوظـائف الرئيسية ، فمثلا فى المشروع الصناعى يكون الانتـاج والبيع الوظيفتين الاساسيتين ، كمـا أنه فى مشروع الخـدمات العـامة كمحطـات توليد القـوة الكهربائية وتكرير المياه تكون صيانة الالات هى المشكلة الاسـاسية وهكذا ، وتكون طبيعـة العمـل وحجمـه فى الادارة الرئيسية اساس تحديد الاعمال فى الادارات الأخرى .

## أولا — اسس تجميع الاعمال فى المشروع :

يختـلف التنظيم الادارى للمشروع باختـلاف ظروف كل مشروع . فقـد يكون توزيع الاعمـال على أساس المنتجات ، فتكون هنـاك وحدة تنظيمية لكل سـلعة أو مجموعة السـلع التى يقوم المشروع بانتاجها ، أو قد يكون الموقع الجغرافى للسـوق هو أساس التقسيم . ويتم اتخـاذ القرار بأسـاس التنظيم فى المشروع بعـد دراسة جميع الاعمـال التى تقـوم فى المشروع لتحقيق أهدافه وتحديد مدى ارتبـاط هذه الاعمـال ببعضهـا البعض . فبالرغم من وجـود ترابط بين جميع الاعمـال التى يقـوم بها المشروع الا أن درجـة الترابط تختلف من حالة الى أخـرى . . فاذا نظـرنا الى وظيفـة تخطيط المنتـج (product planning) وهى ترتبط بالصفات العـامة للمنتج نجدها فى المنشآت التى تغلب عليهـا الصفة التسويقية أكثر ارتبـاط مع وظيفـة التسويق عن المنشـآت التى تغلب عليها الصفة الانتاجية .

**ـهم الاسس التى ينبنى عليهـا التنظيم الادارى للمشروع والوحدات التـابعـة :**

**( أ ) الاســاس الجغــرافى :**

فقــد يقســم المشروع الى وحــدات بحسب المواقــع الجغــرافية للاســواق وما تقتضيه من طبيعة مختلفة فى الاعمــال التى تتم حتى تصــل السلعة الى من يطلبهــا .

أو قد يكون تقســيم المشروع بحسب مواقع العنــاصر الاســاسية المستخدمة فى الانتــاج — مواقع منــاجم الفحم أو آبــار البترول — تلك العنــاصر التى يصعب نقلهــا من مصــدرها الاول الى مركز بعيد للانتاج .

**(ب) أســاس التشــابه فى الاعمــال :**

١ — نجــد بعض المشروعات أن من صالحها تقســيم التنظيم على أســاس المنتج ، فتكون هنــاك وحــدة ادارية كاملة لكل منتج او مجموعة من المنتجــات تشتمل على وظــائف الانتــاج والتســويق وما يتبعهــا من خدمات . وقد اتبعت شركة جنرال موتورز هذا التقســيم ، فلهــا وحدة ادارية كاملة لمجموعة سيارات الركوب ووحدة لمجموعة ســيارات النقــل ووحــدة لمجموعة الثلاجات ، وهكذا . وتقســم مجموعة سيارات الركوب الى أقسام رئيسية كبرى منهــا قســم سيارات الشفروليه وقســم سيارات البويك ، وهكذا ، وهذا التقســيم يتبــع عادة فى حــالة الشركات ذات الانتــاج المستمر .

وقد يكون التقســيم على أســاس العمليــات الانتــاجية وذلك حينما يكون حجــم العمل فى العمليــة الانتــاجية بالنسبــة لكل منتج لا يحقق الاستخدام الاقتصــادى لوحدة المعــدات أو الامكانيات الانتــاجية حيث يتوافر الحجــم الاقتصــادى لكمية العمل . ويشــاهد مثل هذا التقسيم فى المشروعات التى تنتج على أساس الطلبيــات .

٣ — قد يكون أساس التقسيم الوظيفة الادارية فتخصص احدى الوحدات لاعمال التخطيط وتخصص وحدة أخرى للرقابة وثالثة للتنظيم ، وهكذا . غير أن هذا قد يكون الاساس المتبع فى تنظيم وظيفة من الوظائف الرئيسية أو فى التقسيم المتبع فى الادارات المساعدة لرئيس مجلس الادارة أو المدير العام للمشروع .

٤ — قد يكون أساس التقسيم نوع السلطة اذا كانت تنفيذية أو استشارية مثال ذلك أن وظيفة ادارة الافراد ، وهى أساس الوظيفة التى يتضمنها عمل كل ادارى فى المشروع ، قد تتطلب ايجاد جهازا متخصص يقوم ببعض الاعمال المرتبطة بالتعيين والتدريب والاجور وغيرها دون أن يسلب هذا الاختصاص من المديرين أنفسهم . وهنا تنشأ ادارة للافراد تعطى سلطة تنفيذية فيما يتعلق بعمليات الاختيار والتعيين يكون أساسها تفويض هذه السلطة من المستوى الادارى الاعلى ، كما تعطى سلطة استشارية فيما يتعلق بتوفير بيئة العمل المناسبة من حيث توفير الحوافز والخدمات المختلفة . وفى مجال وظيفة التمويل يكون للادارة المالية سلطة تنفيذية فى تدبير الاموال اللازمة للمشروع، وسلطة استشارية فى نواحى الرقابة والتثبت من الاستخدام الاقتصادى لهذه الاموال .

٥ — قد يكون أساس التقسيم هو المساهمة فى تحقيق أهداف المشروع ، ويكون هذا هو مجال التشابه فى الاعمال التى تؤدى ، فتخصص وحدة ادارية للقيام بالاعمال التى تحقق القيمة الشكلية والزمنية والمكانية للسلعة ( أعمال وظيفة الانتاج ) ووحدة أخرى للقيام بالاعمال التى تتعلق بتدبيره عناصر الانتاج المختلفة ، ووحدة لتدبير الاموال ، وأخرى لتدبير أفراد ، وثالثة لتدبير المواد والالات ، وهكذا .

**ونعرض فيما يلى اهم الاعمال التى تتضمنها هذه الوظائف :**

**اولا — وظيفة التسويق :**

تختص وظيفة التسويق بالنشاط الذى يتعلق بتوجيه المنتجات الى المستهلك وهى تشمل مجهودات بحوث التسويق للتعرف على تصرفات المستهلكين وميولهم وقدرتهم الشرائية وكذلك مجهودات الاعلان والترويج والنقل والتخزين . وتعتبر ادارة التسويق همزة الوصل بين المصنع والسوق ، وأهم الوظائف التى تقوم فى هذه الادارة هى بحوث التسويق والبيع والنقل والتخزين والاعلانات والترويج .

**ثانيا — وظيفة الانتاج :**

تعتبر وظيفة الانتاج بالنسبة للمشروع الصناعى هى بمثابة العمود الفقرى للمنظمة ، وهى الاعمال التى تختص بتخطيط وتنظيم الانتاج والاشراف على القائمين به ومراقبة التشغيل ، وهى تشمل جميع الاقسام الخاصة لصنع السلعة ، وكذلك أقسام الخدمات الانتاجية ، وتشمل القسم الهندسى الذى يختص بتصميم السلعة وتخطيط العمليات والامكانيات اللازمة والاشراف على السلعة ، وكذلك أقسام الخدمات الانتاجية ، وتشمل القسم الهندسى الذى يختص بتصميم السلعة وتخطيط العمليات والامكانيات اللازمة ، وقسم مراقبة الإنتاج الذى يختص بمراقبة عنصرى الكمية والوقت ، وقسم مراقبة نوع الانتاج .

**ثالثا — وظيفة التمويل :**

تعتبر الوظيفة المالية احدى الوظائف الهامة التى يجب أن تقوم فى المشروع الصناعى ، وهدفها تحديد الاحتياجات المالية وتدبيرها والتأكد من كفاءة استخدامها فى المشروع وفى الاغراض المخصصة لها ، وتشمل قسم الحسابات المالية وهو يختص بضبط حركة الديون التى للمنشأة على الغير ، وما عليها من التزامات ، وقسم محاسبة التكاليف

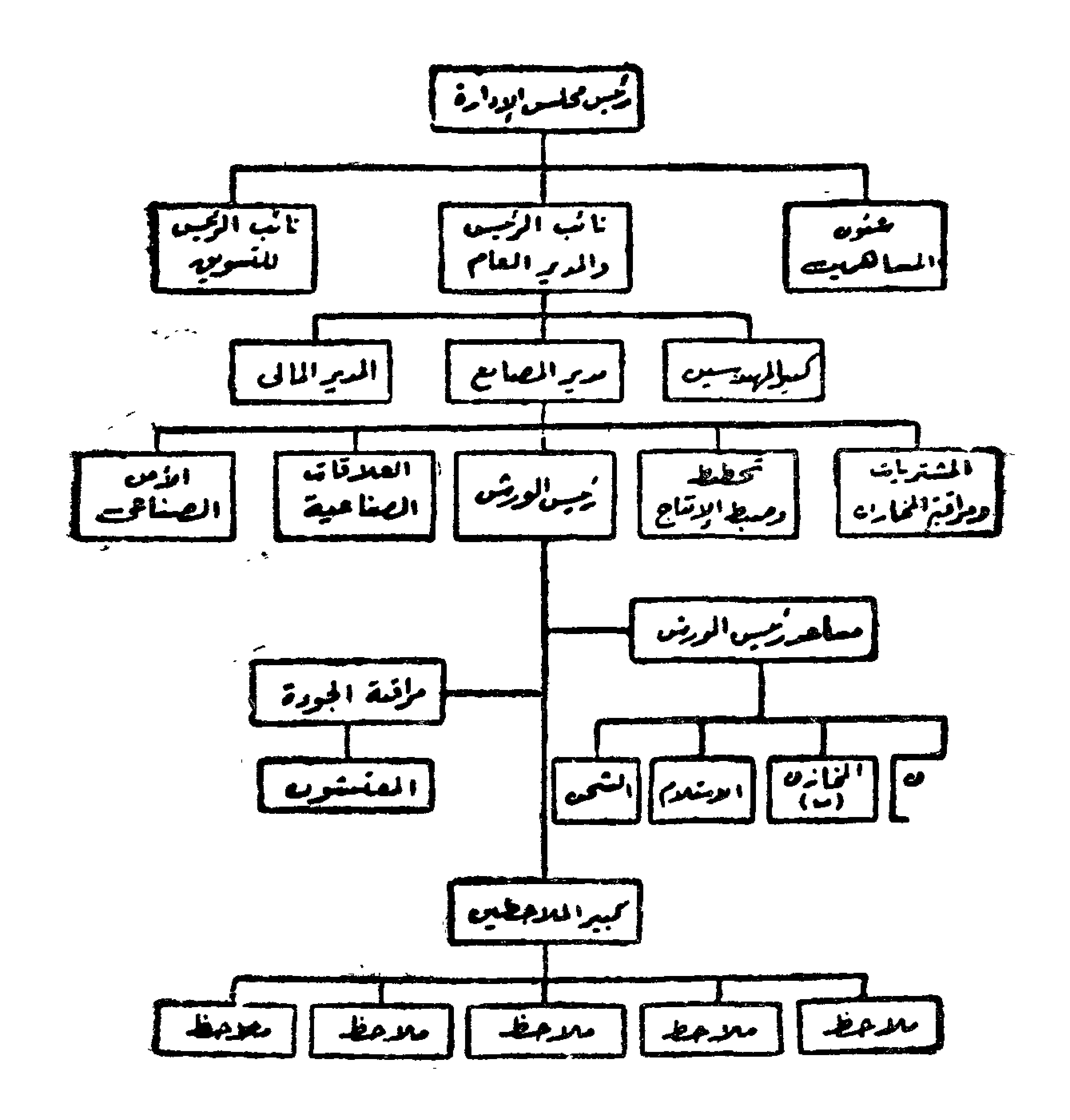
الذى يهدف الى حساب تكاليف الانتاج وتتبعها ، وقسم المراقبة بالميزانيات ، والقسم الاحصائى .

**رابعا — وظيفة ادارة الافراد :**

وتختص هذه الوظيفة بشئون الافراد من حيث الحصول عليهم وفق الاحتياجات المقدرة وتدريبهم بما يتفق وحاجات المنشأة وتعيينهم . للوظائف التى تناسب استعداداتهم . وهذا يقتضى دراسة حالة سوق العمل فى المنطقة التى يعمل فيها المشروع ، وتنظيم برامج المقابلة والاختيار والتدريب . وكذلك تختص ادارة المستخدمين بمتابعة العامل أو الموظف فى عمله وتحديد مدى تقدمه فيه ، ونقله اذا دعى الامر الى وظيفة أخرى تناسبه وكذلك استعداداته . كما أن موضوع الترقيات من اختصاص هذه الادارة ، من له الفصل من الخدمة ، أو انهاؤها .

كما تعتبر ادارة الافراد مصدرا هاما لامداد ادارات المشروع بالاحصاءات والبيانات التى تلزمها فيما يختص بالمستخدمين .

وفيما يلى بعض نماذج من الخرائط التنظيمية قصدنا بادراجها هنا ان نوضح أن التنظيم يختلف من منشأة الى أخرى حسب ظروف كل منشأة من حيث طبيعة العمل الذى تقوم به وحجمه وتوزيعه الجغرافى ، والسياسات التى تمارسها المنشأة فى مباشرتها للاعمال التى تقوم بها .




خريطة تنظيمية لمشروع يعتمد على التقسيم الوظيفى
فى الادارات الرئيسية

تتميز الخريطة التنظيمية الاولى بتركيزها على الوظائف ، اذ أن كل مدير مسئول فيها عن وظيفة معينة فى المشروع ككل وليس له اختصاص لسلعة معينة أو لسوق معينة بذاتها . فادارة التسويق تختص بتسويق كل منتجات المشروع ، وادارة المصانع تهتم بالانتاج .

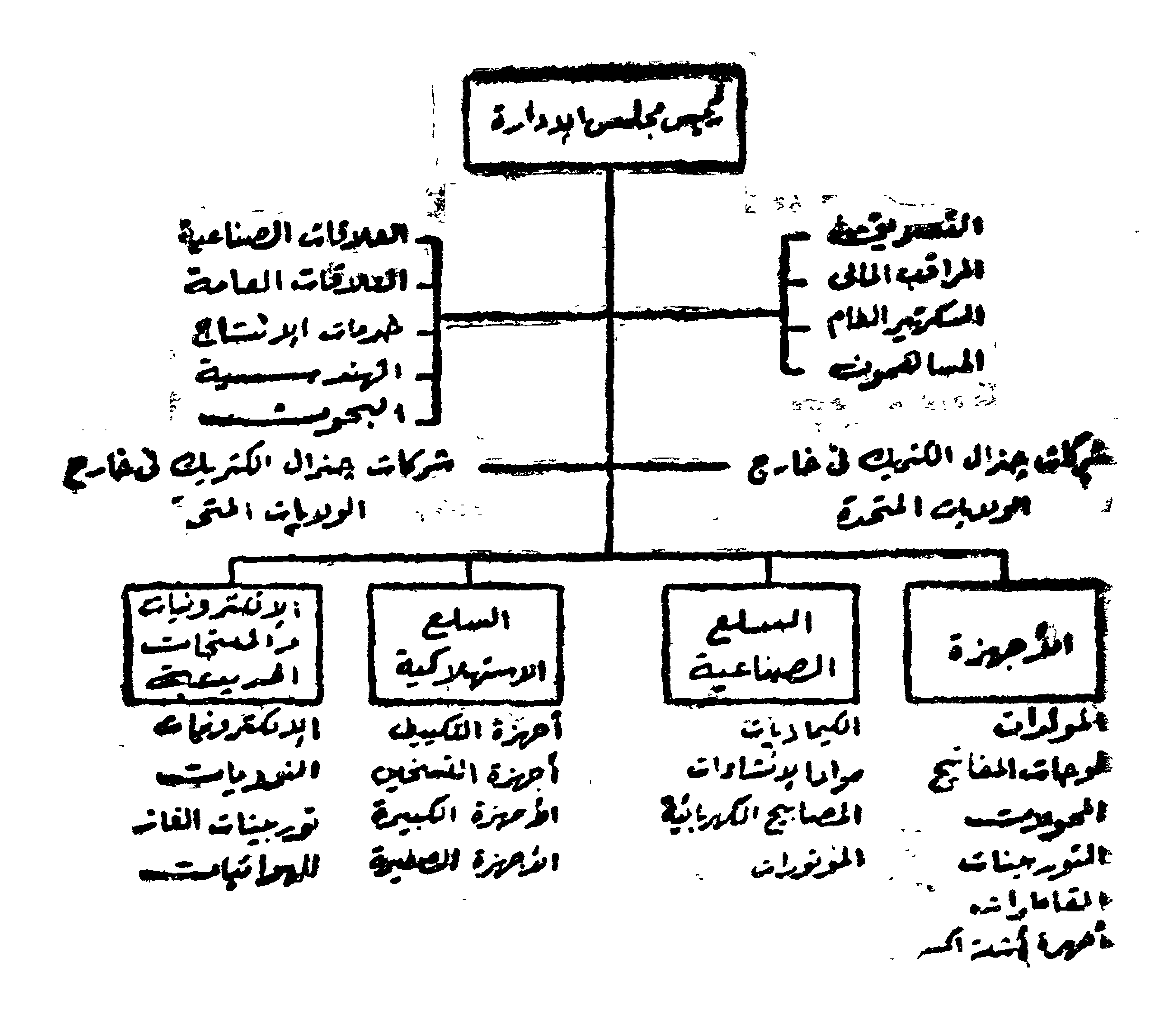
وفى مثل هذا التنظيم تتخذ القرارات فى أعلى مستويات السلم الادارى ويكون عبء التنسيق كبيرا على مستوى رئيس مجلس الادارة ،

ويكون من الصعب فى مثل هذا التنظيم ايجاد الرابطة بين السوق والانتاج — فالادارة الهندسية تقوم بتصميم المنتج وادارة المصانع تقوم بالانتاج وادارة التسويق بالتوزيع . ولذلك فانه يصعب ترجمة تفصيلات المستهلكين من السلعة المنتجة لان كثيرا ما يحجم مهندس التصميم والمشرف على الانتاج عن الاستماع الى مطالب التسويق . كما أن مثل هذا التنظيم يفشل فى تخريج فئة المديرين على المستوى العام ( غير المتخصصين ) غير أن هذا التنظيم يحقق فوائده فى المنشآت صغيرة الحجم والمتوسطة .

وعندما يكبر المشروع تصبح مهمة التنسيق بين الوظائف صعبة ومعقدة كما أن فاعلية الاتصال تصبح ضعيفة ، فان الاتجاه فى التنظيم يكون نحو انشاء مجموعات رئيسية ( **Divisions** ) كوحدات ادارية تختص كل وحدة بجزء من منتجات المشروع أو بمنطقة جغرافية معينة . وفى هذه الحالة يكون رئيس الوحدة الادارية مسئول عن كل نواحى العمل والانتاج والبيع والخدمات الاخرى (١) .

ويلاحظ انه فى جميع الحالات يتم التنظيم فى وحدات على خط السلطة التنفيذية ( **Line depts** ) ووحدات مساعدة ( **Staff Depts** ) وفى المشروع الصناعى غالبا ما تكون ادارة الانتاج والتسويق على خط السلطة التنفيذية فى أداء الاعمال المطلوبة منها وتحقيق أهدافها على خير وجه .

(١) يصل عدد العاملين فى شركة جنرال موتورز ٦٠٠٫٠٠٠ موظف وعامل ، وفى شركة جنرال الكتريك ٢٥٠٫٠٠٠ موظف وعامل .




خريطة تنظيمية مبسطة لشركة جنرال الكتريك الامريكية (١)

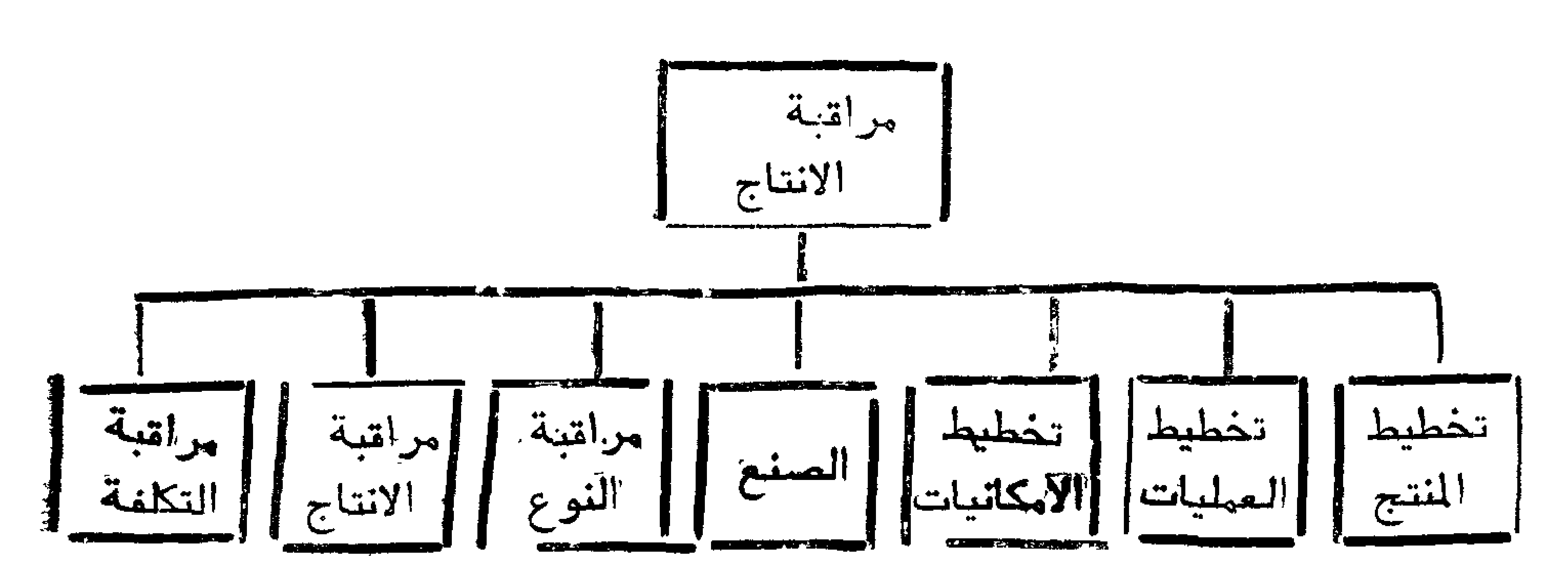
## ثانياً — التنظيم الداخلى لادارة الانتاج :

ادارة الانتاج هى الادارة المسئولة عن تحقيق الانتاج المطلوب بالكمية والنوع المقررين ، وفى الوقت الذى يتفق مع متطلبات وظيفة البيع وبأقل تكلفة ممكنة ، ولذلك لا يخرج العمل فى ادارة الانتاج عن تخطيط وتنظيم الجهود المطلوب اداؤها والتنفيذ ثم مراقبة التنفيذ .

ويمكننا ان نتصور الشكل التنظيمى التالى لادارة الانتاج فى مشروع صناعى .

---

(١) Moore صفحة ٤٦ .




نموذج لتنظيم ادارة الانتاج فى مشروع صناعى

وتشمل الوظائف المذكورة كل عناصر وظيفة الانتاج ولا يخرج تنظيم ادارة الانتاج فى المشروعا تالصناعية الكبرى عن الشكل المبين ، لكن هذا التنظيم لا يوجد بالضرورة فى كل مشروع صناعى ، بل أنه يمثل نموذجا هيكليا للادارة . ويمكن كما سبق القول فى تنظيم المشروع أن يعتبر هذا النموذج كنقطة بدء ثم يجرى بحث ما اذا كان المشروع الذى يجرى تنظيمه يتطلب وجود هذه الاقسام الادارية داخل ادارة الانتاج ، أم أن بعض هذه الاعمال لا يحتل درجة الاهمية تبرر ايجاد وحدة ادارية قائمة بذاتها .

من الواضح أن الاقسام الستة بخلاف المصنع — وتعتبر وحدات ادارية مساعدة ( Staff units ) وظيفتها تخطيط وتنظيم ومراقبة الاعمال التى يؤدى فى الانتاج فيختص قسم تخطيط المنتج بوضع المواصفات الفنية للانتاج المواصفات التى تحقق انتاج سلعة تتوافر فيها المواصفات العامة التى أسفرت عنها دراسة للسوق وبما يعطى للمستهلك المنافع التى يبغيها فى المنتج وفى نفس الوقت بما يمكن من انتاج السلعة بتكلفة معقولة تمكن المشروع من بيع السلع وتحقيق ربح ، ويقتضى ذلك بطبيعة الحالة المفاضلة بين بدائل مختلفة من التصميم كل منها له متطلبات معينة وله امكانيات معينة — أما قسم تخطيط العمليات فانه يختص بوضع تفاصيل عمليات التحويل المطلوب اجراءها على الخامات والمواد التى حددها تخطيط المنتج لكى يتم انتاج سلعة تتوافر فيها المواصفات المقررة ، وهنا أيضا يجد المسئول عن هذا القسم أن هناك بدائل مختلفة

من الطرق الصناعية التى يمكن أن تحقق الغرض منها ، وعليه أن يفاضل فيمــا بينها لاختيار أنسبها لظــروف المنشـــأة ويتضمن هذا تحــديد أنواع المعــدات اللازمة لكل من هذه العمليات . أما قســـم تخطيط الامكانيـــات فهو يختص بتحــديد الامكانيات الاخــرى ــ غير المعــدات ــ ممـــا يلزم للعمليـــات الصناعية ويشمل ذلك تخطيط المكان اللازم من الارض والمبـــانى والمرافق والخدمات اللازمة ( الحرارة ، البخار ، القـــوى ، الاضـــاءة المباه ، الصرف ) وبعبـــارة أخرى كل ما يتعلق بتصميم المصنع .

وهناك ثلاثة أقســـام رقابيـــة هى قسم مراقبة الانتاج الذى يختص بالتحقق من أن الانتاج يتم وفق التخطيط الموضوع فى المواعيـــد المقـــررة وبالكميات المحـــددة ، ويعمل هذا القســـم على تذليل العقبات التى قد تؤخر من تنفيذ البرنامج الموضوعى ، أما قســـم مراقبـــة النـــوع فهـــو يختص بالتحقق من أن أنواع الانتـــاج يطـــابق المواصفات المقـــررة فى التصـــميم الموضوع ، ويعمل قســـم مراقبة التكلفة على متابعة تكلفـــة الانتـــاج فى المراحل المختلفة والتثبت من أن التكلفة تقـــع فى الحـــدود المرسومة لهـــا وبنبه الى الزيادة وأسبابها أن وجـــدت ــ وتقوم هذه الاقســـام الرقابية بالمراحل المختلفـــة لوظيفـــة الرقابية كل فى مجالها ابتداء من تحديد المعايير أو المقـــاييس الرقابية قياس الأداء فى مجال الوظيفة التى تجرى مراقبتها ثم معرفة الانحرافات وأسبابها والعمل على تصحيحها .

ويلاحظ أنه قـــد يقتضى التنظيـــم فى المشروع الحـــاق احـــدى هذه الوظـــائف أو بعضهـــا بالمستويات الادارية الاعلى ( المدير العام أو العضو المنتـــدب ) وذلك حسب أهمية الوظيفـــة وضرورة توفير الاشراف عليهـــا من المستويات الادارية العليا فى المشروع . وسنتعرض لمثل هذه الحـــالات فى مجال الكلام عن كل وظيفة تفصيلا .

كمـــا يلاحظ أن ايجاد أقســـام داخل ادارة الانتـــاج يختص كل واحدة منهـــا بواحدة أو أكثر من الوظائف المذكورة يعنى ــ كما سبق القول ــ انها وحـــدات ادارية مساعدة ــ وليست على خط السـلطة التنفيذية ــ وانهـــا تحصـــل على تفويض من مدير الانتـــاج فى مباشرة بعض الاعمـــال

المتعلقـــة بالوظيفة التى يختص بها القسم ويكون للمسئول على القســـم سلطة وظيفية فى مجال اختصاصاته غـــير انه يلاحظ أن مدير الانتـــاج لا يفــوض كل الســـلطة التى لديه فيمـــا يتعلق بهذه الوظـــائف فهو يحتفظ بسلطاته التخطيطية والرقابية على الاقل فيمـــا يختص بالمســـائل الرئيسية ومســـائل التنسيق .

ويلاحظ أن جميع المســـائل المشـــار اليها تتضمن فى القرارات المتعلقة بهـــا جانبين : جـــانب تكنولوجى وجـــانب اقتصـــادى . الاول : يختص بتحـــديد الوســـائل الممكنة ( **Feesbilc means** ) لتحقيق الغرض ، والثانى الاقتصادى : يتعلق باختيار البدائل الانسب .

واذا لجـــأ مدير الانتـــاج الى تفـــويض الجـــانب التكنولوجى من المســـائل المشـــار اليها فانه غالبا ما يحتفظ بالجـــانب الاقتصـــادى منها .

ونظـــرا لما يبـــدو من تدخل النـــاحية التكنولوجية فى بعض مســـائل تخطيط وتنظيم الانتـــاج فانه يعطى فى بعض الاحيـــان مسميات للاقســـام المذكورة تبرز الطبيعة الفنية للاعمـــال التى تقـــوم بهـــا . فنجـــد المسميات التـــالية مستخدمة فى بعض الحالات (١) .

هندسة المنتج **product Engineering**

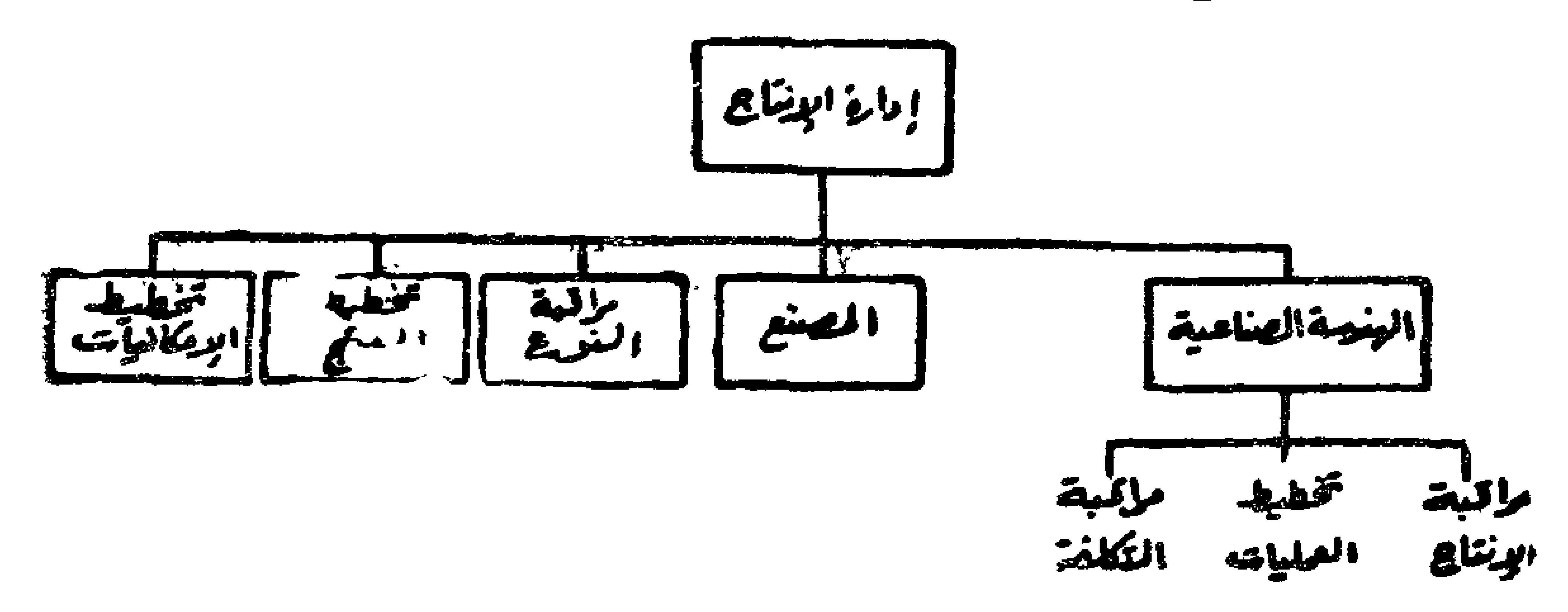
هندسة الورش **plant Engineering**

هندسة العمليات **prosess Engineeing**

أما الاقســـام الرقابية فتأخذ المسميات المشـــار اليها . غير انه يلاحظ أنه اذا رغب مدير الانتاج فى تضيق نطاق الاشراف فى ادارته فانه يلجـــأ الى ضم الاقســـام الثلاثة : مراقبة الانتاج ، وتخطيط العمليات ، ومراقبة التكلفة تحت اشراف مسئول واحد ، وفى هذه الحالة تأخذ اسم ادارة الهندسة **Industrial Engineering**

(I) Timms p 149

ويبين النموذج التنظيمى التالى الحالة المذكورة :




انشاء وحدة للهندسة الصناعية

نطاق الاشراف الانتاجى فى ادارة الانتاج

**( أ ) التنظيم فى مصـــانع انتـــاج الطلبـــات :**

من الخصائص المميزة لهذه المشروعات أن الانتـــاج يتم على حسب الطلب وأن ســـعر البيع يتحدد فى كل طلبية ويقدم عرض المنشأة المنتجـــة بالسعر الذى تراه مناسبا ، ويتم الاتفـــاق بين المشترى والبائع على عقـــد الصفقة بنـــاء على ما يراه من مزايا تحققها له هذه العملية من حيث التكلفة ووقت التسليم باعتبار تثبيت عامل الجودة .

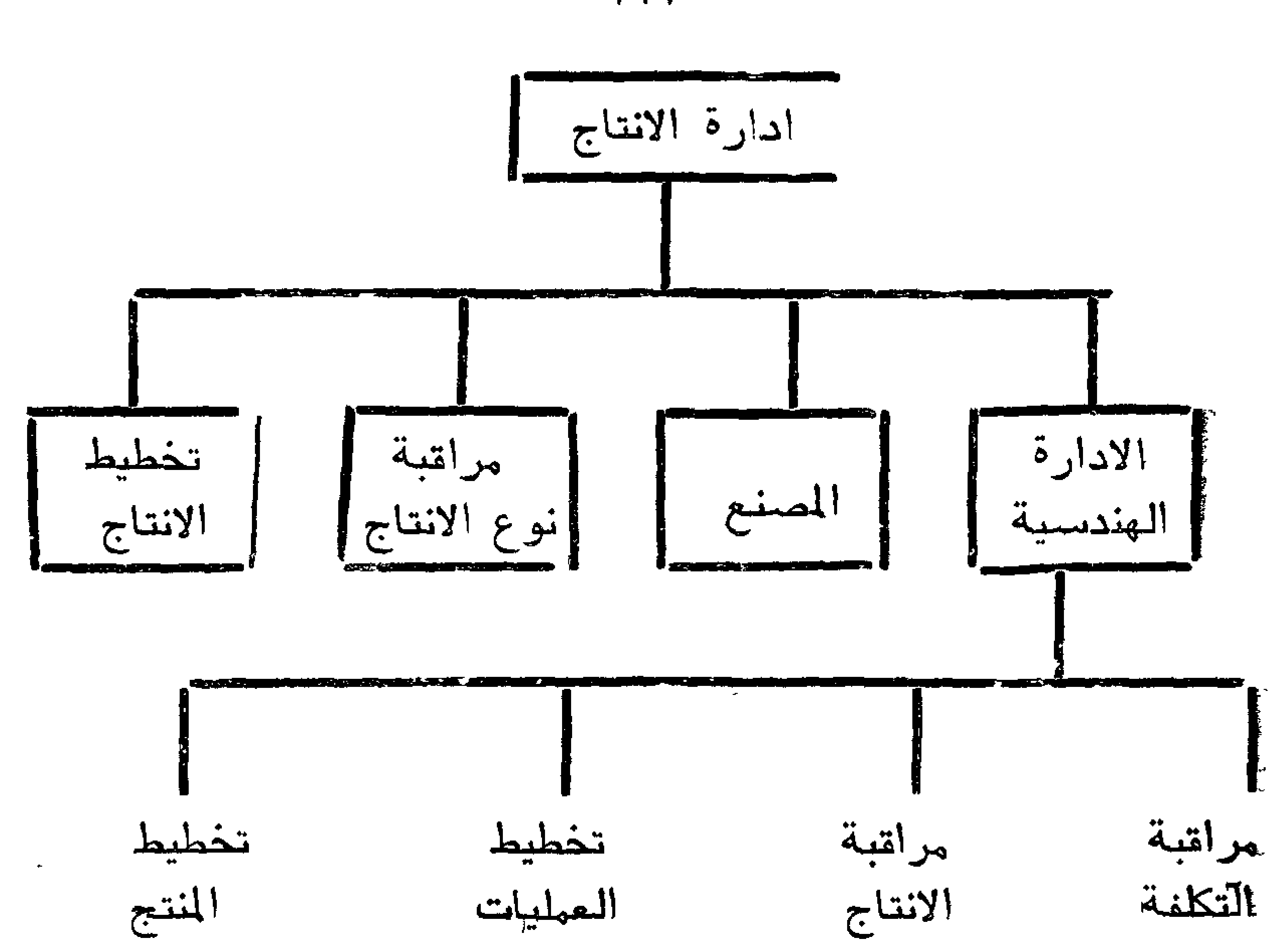
ولذلك فان المنتج يرغب فى أن يقـــدم أســـعارا منـــاسبة تجذب له الصفقة وتكون مجزية له فى نفس الوقت . ومن هنا تأتى أهمية أن يـــكون لدى المنتج تقـــدير دقيق عن التكلفة المحتملة للانتـــاج قبل أن يتقـــدم بعرضه النهـــائى للمشترى ، ولذلك تهتم مصـــانع الانتاج للطلب بتنظيم جهـــاز تكون وظيفته اعداد تقديرات دقيقة لاحتياجـــات الطلبيـــة والوقت الذى يستغرق فى الصناعة والتكلفة المتوقعة . ويتلقى هذا الجهـــاز بيـــان بالمواصفـــات المطلوب توافرها فى المنتج النهـــائى ( تقدم هذه المواصفات فى طلب التقـــدم بعرض الذى يرســـله العميل أو توضـــع بالاشتراك بين مهندس البيـــع وممثل المشترى ) . ويلاحظ حتى أنه بعـــد الاتفـــاق على الصفقة قد تجـــرى بعض التعديلات على المواصفـــات الموضوعية أو على طريقة الصنع ( عمليـــات التحول ) ، ويكون ادخال هذه التعديلات لتفادى بعض الاختنـــاقات فى الانتـــاج ، أو لتخفيف الضغط على أحد الاقســـام

الانتــاجية أو لاجــراء عملية بطريقة تغنى عن استخدام امكانيات يتعذر الحصــول عليهــا .

وفى جميــع الحــالات يجب الا يؤثر التغيير على الاغــراض التى سيستخدم المنتج فيهــا ومع توافر هذا الشرط نواجــه احدى حالتين : الحــالة الاولى : يؤثر فيهــا التغيير على المواصفــات النهائية — دون الغرض — وهنــا يجب الاتفــاق مع العميل على التغيير المقترح . الثانية : لا يؤثر فيها التغيير على المواصفات النهائية ويمكن أن يتم التغيير بــدون الرجــوع الى العميل . وفى جميــع الحــالات لابد أن تتــم التعــديلات بين الاقســام التى ساهمت فى وضع التقــديرات الاولى حتى يراعى اثر أى تعديل على التكلفة المحتملة للانتاج .

تقتضى هذه الاعمــال التى تتميــز بها مصــانع الانتــاج للطلب ايجاد الجهــاز الفنى الذى يباشرها . والاقسام التى تبــاشر هذه الاعمــال هى قسم تخطيط المنتج وقســم تخطيط العمليات وقسم مراقبة الانتــاج وقسم مراقبة التكلفة ونظرا لاهمية تعــاون هذه الاقسام فى اعداد التقــديرات المطــلوبة وفى ملاحظــة التعديلات التى قد تجرى عليها وفى نفس الوقت قيامها بالاعمــال الاخرى التى تباشرها فى تخطيط ومراقبة الانتاج ، فان المصلحة تقضى بضمهــا جميعــا تحت اشراف ادارى واحد ، تسمى هذه الوحدات الادارية الهندسية أو القسم الهندسى وهى احــدى الوحــدات التابعة لادارة الانتــاج .

ويبين الشكل التنظيمى التالى هذه الحالة :




تنظيم ادارة الانتاج فى مصانع انتاج الطلبيات

وأحيانا تلجأ بعض المشروعات الى انشاء ادارة للهندسة الصناعية تضم أقسام مراقبة التكلفة ومراقبة الانتاج وتخطيط العمليات قد تلحق بالادارة الهندسية وقد تكون وحدة قائمة بذاتها تابعة ( لادارة الانتاج ).

ومما يؤيد الاخذ بأحد هذه الاشكال التنظيمية دون غيره طبيعة العمل فى المشروع وحجمه ومدى التغير أو التماثل بين الطلبات المختلفة مما يحبذ الاهتمام بجانب من جوانب التخطيط والمراقبة أكثر ن غيره .

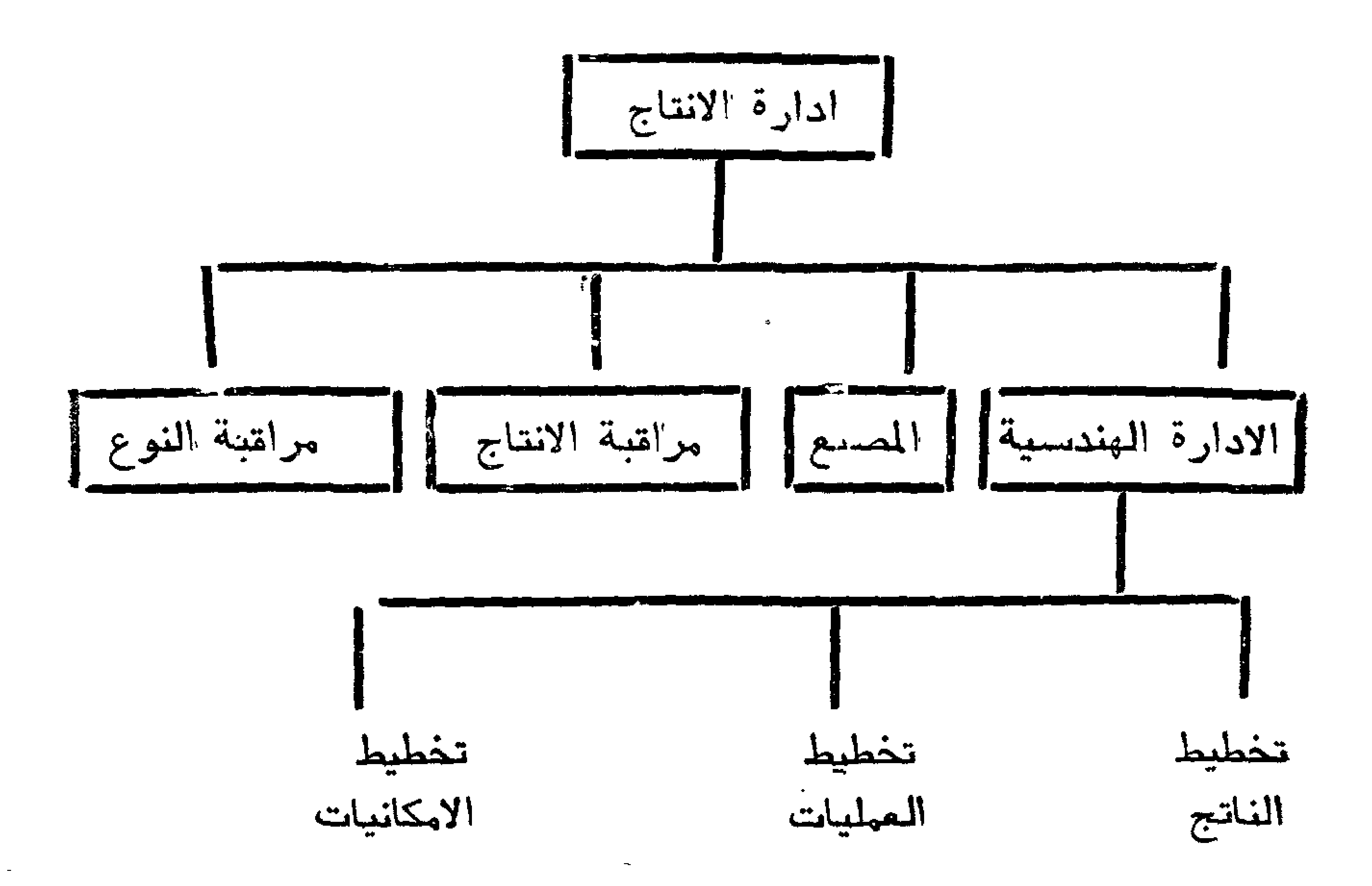
وقد تلجأ بعض المشروعات الى انشاء قسم التقديرات ضمن الوحدات التابعة لادارة المبيعات يتولى الاتصال بالاقسام المختلفة للحصول على البيانات اللازمة لاعداد التقديرات عن التكلفة وموعد التسليم الممكن ، غير أنه فى هذه البيانات هذه الحالة لا يوجد التنسيق المطلوب بين الاقسام التى تشترك فى تقديم هذه البيانات وما قد يتطلبه الامر من اجراء بعض التعديلات قبل تقديم العرض وكذلك فى الاشراف على التعديلات الضرورية بعد التعاقد على الصفقة وبما يؤثر على علاقة المنشأة مع عملائها .

**التنظيم فى مصانع الانتاج المستمر :**

تتميز مصانع الانتاج المستمر بأن الانتاج فيها يستمر لفترة طويلة بنفس مواصفات وبنفس الطرق الصناعية ، وأن هناك تلازم كبير بين تصميم المنتج وتصميم العمليات الصناعية المستخدمة فى تغيير أحدهما يؤدى الى تغيير فى الاخر . ومن المعروف أن أى تغيير فى تصميم المنتج أو فى طريقة الصنع لا يتم الا بعد مجهودات ودراسات فى مرحلة البحث والتجربة العملية ، ولا توضع التعديلات للوضع التنفيذى الا بعد التثبيت من آثارها الفنية والاقتصادية والتأكد من المزايا التى تستطيع أن تحققها .

وفى الواقع يكون لاى تغيير فى أحد هذين العنصرين آثاره البعيدة فى تصميم المصنع وفى المهارة المستخدمة ومستلزمات الانتاج بصفة عامة فضلا عن الاثار الواضحة فى ميدان التسويق يقتضى هذا الترابط الوثيق بين أقسام تخطيط المنتج وتخطيط العمليات وتخطيط الامكانيات ايجاد وسيلة التعاون الميسر والاتصال القريب بين هذه الاقسام ، كما أن هناك ضرورة للتنسيق المستمر بين أعمالها . ولذلك فانه كثيرا ما تجمع الاقسام الثلاثة تحت اشراف ادارى واحد يسمى هنا بالادارة الهندسية .

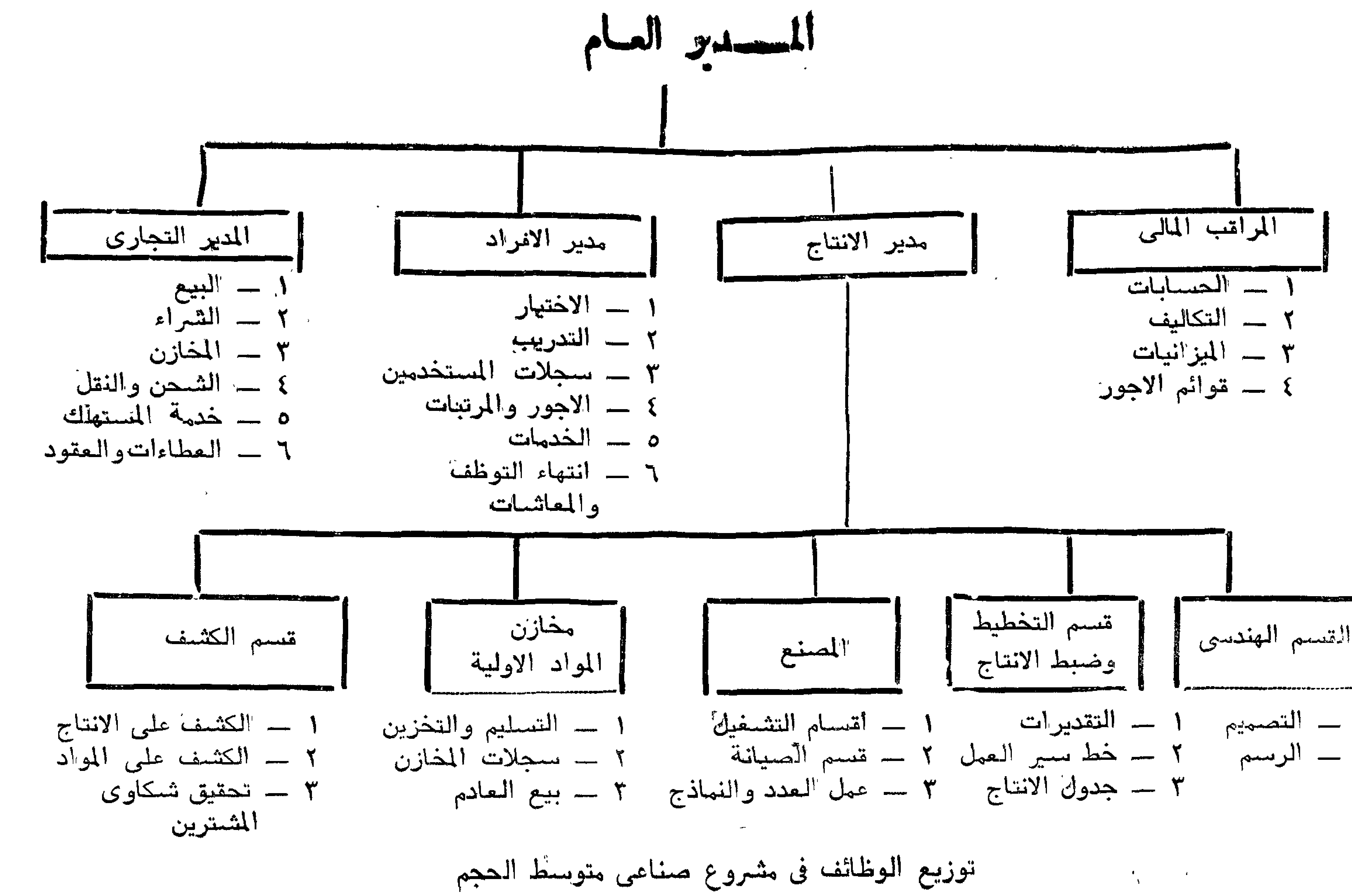
ويجب ملاحظة أن تكون الادارة الهندسية فى هذه الحالة تختلف عن تكوينها فى مصانع انتاج الطلبيات .




تنظيم ادارة الانتاج فى مصانع الانتاج المستمر

ويجب ملاحظة أن الغرض من وضع الهيكل التنظيمى للمشروع هو الوصول الى التنسيق الملائم ، وتنظيم العلاقات بين الاشخاص الذين سيشتركون فى تنفيذ السياسة .

ومن المستحسن جمع الواجبات التفصيلية فى مجموعات أولية حسب ترابطها ثم ضم المجموعات الأولية فى مجموعات رئيسية . وهكذا الى أن تصل الرأس المفكرة المدبرة لجميع شئون المنشأة ، كما هو موضح فى الشكل التالى :




توزيع الوظائف فى مشروع صناعى متوسط الحجم

# الفصل السابع

## قيــاس الكفــاية الانتــاجية

### تعــريف الكفاية الانتــاجية :

لقــد سبق أن بينـــا أن تعــريف الادارة يوضح الرابطــة القوية بين أهــداف الادارة وبين مستوى الكفاية الذى يتـم به الانتـــاج ، فالادارة تهــدف الى تحقيق الانتـــاج بأقل تكلفـــة ممكنـــة أى بأكبـــر مســـتوى من الكفـــاية .

والكفـــاية الانتـــاجية ما هى فى الواقع الا دلالة للمقـــارنة بين قيمـــة النتـــائج المادية والمعنـــوية التى تتحقق من عمليـــة الانتـــاج ، وبين قيمة العناصر المستخدمة فى الانتـــاج بمـــا فى ذلك العناصر الطبيعية والبشرية .

تحقيق أقصى كفـــاية ممكنة للنشـــاط هو الهـــدف الذى تسعى اليه كل الاجهزة وهذا يعنى أن نسعى دائمـــا نحو زيادة الكفـــاية الانتاجية لجميع عوامل الانتـــاج . والمقصـــود هنـــا بالكفاية الانتاجية مدى قدرة المشروع على الاستفـــادة من امكانياته فى التـــوفيق بين عنـــاصر الانتـــاج التى فى حوزته ، حتى يصـــل انتـــاج السلعة بأقل تكلفة ممكنـــة ، وبعبارة أخرى : هناك مستوى أقصى من الكفـــاية الانتـــاجية وهـــو ذلك المستـــوى الذى يكون قد تم فيه استغلال جميع المـــوارد بالمستوى الامثـــل ، وعند ذلك الحد يصـــل مستوى الكفاية فى المشروع الى ١٠٠٪ أو واحـــد صحيح .

والكفاية الانتاجية للمشروع ما هى الا انعكاس لكفـــاية استخـــدام عنصر من عنـــاصر الانتـــاج المختلفة ، وان الترابط بين عنـــاصر الانتـــاج المختلفة المستخدمة فى تحقيق أهـــداف المشروع يجعل من الصعب النظـــر الى كل عنصر مستقـــلا عن بقية العناصر وذلك لان العـــلاقة بين العناصر المختلفة وتصرفات الادارة ورد الفعل لدى الافراد القـــائمين بالعمـــل فى المشروع كل يؤثر بعضها فى بعض ، وتتأثر بدورها بهذه العوامل .

واذا كنا نريد التعبير عن مستوى الكفاية الانتاجية بصورة رقمية فاننا نقول أن المستوى الامثل من الكفاية هو ذلك المستوى الذى يتم فيه استغلال جميع عناصر الانتاج أحسن استغلال ممكن ، حيث تكون محصلة استخدام عناصر الانتاج أكبر ما يمكن ، وعندئذ سيصل مستوى الكفاية الانتاجية فى المشروع الى ١٠٠٪ .

## مؤشرات قياس الكفاية الانتاجية :

تثار مشكلات عديدة عند محاولة قياس الكفاية الانتاجية حيث أننا نحتاج الى استعمال قياس موحد صحيح يصلح لقياس كفاية كل العناصر المستخدمة فى الانتاج ، كما يصلح فى نفس الوقت لقياس النتائج المحققة وقد ثار جدل حول استخدام عدد من المقاييس مثل مقياس القيمة ، أو مقياس موحد قد يجمع بين عنصرى القيمة والكمية وغيرها من الوسائل ولم يحظ أى منهما بقبول اجماعى ، وجد من الانسب قياس الكفاية بالنسبة لكل عنصر من عناصر الانتاج ، لاختيار جدوى الوسائل المستخدمة بواسطة الادارة واثرها على كفاية الانتاج .

ويمكننا أن نبين أوجه النقد الذى اثير حول استخدام مقياس موحد للتعبير عن مستوى الكفاية الانتاجية للمشروع باختيار أحد هذه المقاييس وتحليل النتائج التى تستند الى ما يسفر عند استخدام هذا المقاس .

من بين هذه المقاييس المقياس الذى يحدد الكفاية الانتاجية الكلية على أساس حجم الانتاج الكلى منسوبا الى حجم مستلزمات الانتاج :

$$\text{الكفاية الانتاجية الكلية} = \frac{\text{حجم الانتاج الكلى}}{\text{حجم مستلزمات الانتاج}}$$

فاذا علمنا أن انتاج المشروعات الصناعية يتكون فى الغالب الكثير من الحالات من عدد المنتجات سواء كانت منتجات أساسية أم مخلفات من انتاج أم منتجات مشتقة واذا لاحظنا أن التعبير عن هذه الانواع

المختلفة من الانتـاج بوحـدات الكمية لا يتيسر تصـويره برقم واحـد ، حيث أن وحدات الكمية المستعملة تختلف من صنف الى آخر كمـا تختلف بين المنتجات الرئيسية والمشتقـة ، كمـا أن عـدم تماثلهـا فى القيمـة الاقتصـادية يجعل من غير المجدى جمعهـا . لذلك كله نلجـأ الى استخدام وحـدة القيمة لكل صنف من الاصناف المنتجة فتكون لدينـا الصـورة التـالية :

قيمة الانتاج ن١ ص١ ق١ + ن٢ ص٢ ق٢ + ن٣ ص٣ ق٣ + ...

حيث ن١ ، ن٢ ، ن٣ ... تمثل الكميات المختلفة التى يجرى انتاجها .

ص١ ، ص٢ ، ص٣ ... تمثل قيمة الوحدة من كل صنف .

ق١ ، ق٢ ، ق٣ ... تمثل قيمة الوحدة من كل صنف .

فتكون قيمـة الانتـاج عبـارة عن مجموع قيمـة الانتاج من الاصناف المختلفـة .

وعند حسـاب الوحدات المعبرة عن حجـم كل مصـادر الانتاج نواجه صعوبة أكبر فى التعبير عنها ، وذلك لان المصـادر المستخدمة فى الانتـاج متعددة ووحداتها متباينة ، وهى تتكون غالبـا من الخـامات المستخـدمة والادوات والقـوى العـاملة . ويعبـر عن الاولى بوحـدات الخـامات المستخدمة ، وهى بطبيعـة الحـال متعـددة أيضـا ، أما الالات فيمكن التعبير عنها بعدد ساعات تشغيل الالات أو سـاعات العمـل الالى أما بالنسبة للعمـل اليدوى فيمكن قياسه على أسـاس ساعات العمل اليدوى ، وفى كلتـا الحالتين نواجه صعوبة التعبير عن أنواع مختلفـة من الالات تختلف فى اهميتها كمـا تختلف بالنسبة لدرجات المهـارة ، وأنواعها فيما تختص بالافراد العاملين فى هذا الانتـاج .

ولذلك يمكننا أن نستعمل وحـدات القيمة فى هذه الحـالة التعبير عن قيمـة عنـاصر الانتـاج المستخدمة فى انتـاج معين ، ويمكن التعبير عنهـا على الوجه التالى :

قيمة عناصر انتاج = اسث١ + بعث + جلث٢ .

حيث أ ، ب ، ج تمثل العـــدد أو الكميـــة ، س تمثل ساعات العمـــل اليدوى ، د تمثل وزن الخامات ، ل تمثل ساعات العمل الالى :

ث١ ، ث٢ ، ث٣ قيمـــة ساعات العمل اليدوى وقيمة وحدة الخامات وقيمة ساعات العمل الالى على التوالى .

وبذلك فان الكفـــاية الانتـــاجية للمشروع أو للوحدة الانتـــاجية هى خارج قسمة قيمة الانتاج الكلى على قيمة مستلزمات الانتاج .

$$ك = \frac{ن١ص١ق١ + ن٢ص٢ق٢ + ن٣ص٣ق٣ + ...}{أس ث١ + ب د ث٢ + ج ل ث٣}$$

ويمكن استخدام القيمة المضـــافة (١) أو قيمـــة الربح المحقق بدلاً من قيمـــة الانتـــاج الكلى فى هذه المعـــادلة بحسب الهـــدف الذى نقيس بمقتضـــاه الكفـــاية الانتاجية .

ويلزم بطبيعة الحـــال الانتباه الى استخدام نفس وحدات الاســـعار أو الأجـــور للتعبير عن القيمة فى مقـــارنة الكفاية فى تواريخ زمنية مختلفـــة أو بين وحـــدات انتاجية مختلفـــة .

## القيـــاس الجزئى للكفـــاية الانتـــاجية :

ونظرا للمتغيرات المتعـــددة فى المعـــادلة السابقة فانه يصعب اختيار الاثر على الكفاية الانتاجية نتيجة تغير طريقة الانتـــاج أو استحـــداث آلات جديدة أو استخدام خـــامات مختلفـــة فى مواصفاتهـــا ، لذلك يجب التفكير فى تبسيط طريقـــة القيـــاس ، لذلك فانه يمكن باختيـــار أحد العناصر الداخلة فى الانتـــاج ( المصـــادر ) ، باعتبارها العنصر الرئيسى الذى يعبر عن كفاءة الاستخدام الاقتصـــادى للمصـــادر المتاحة ويعرف هذا المعيـــار النوعى حسب نوع المدخـــلات المختـــارة فيمكننا أن نختار مثلا الخـــامات كعـــامل رئيسى ، ونقيس الكفـــاية بحساب كفاية الخامات على الوجـــه التـــالى :

---

(١) القيمة المضافة هى الفرق بين قيمة الانتاج الكلى وقيمة ما استخدم من مواد وأصول راسمالية .

ن١ص١ق١ + ن٢ص٢ق٢ + ن٣ص٣ق٣

كفاية الخامات = ———————————

بعث٢

وبذلك تعرف قيمة الانتاج بالنسبة لقيمة كل وحدة من الخامات المستعملة . أو يمكن اختيار نوع واحد من الخامات ، وفى هذه الحالة يقتصر المقام على وحدات الكمية دون حاجة الى تحويلها الى وحدات قيمة .

ن١ص١ق١ + ن٢ص٢ق٢ + ن٣ص٣ق٣

كفاية العمل البشرى = ———————————

أس‌ث١

وهذا القياس يصلح فى حالة العمليات التى تعتمد لدرجة كبيرة على العمل اليدوى .

فاذا كانت العمليات الاساسية عمليات آلية ، فيمكن أن نتخذ مقياس كفاية العمل الالى كوسيلة لقياس الكفاية الانتاجية :

ن١ص١ق١ + ن٢ص٢ق٢ + ن٣ص٣ق٣

كفاية العمل الالى = ———————————

ج ل ث٣

وبذلك تعرف القيمة المحصلة من استخدام كل ساعة عمل آلى معبرا عنها بالقيمة أيضا اذا أمكن اختيار نوع معين الآلات أو العمل اليدوى يمكن حساب الكفاية على أساس كمى وليس قيمى :

ويمكننا ن‌ا نستعين بوضع معايير لاستخدام كل من الخامات والعمل اليدوى والعمل الالى . ونستفيد من هذه المعايير بمقارنة أرقام الكفاية الفعلية بالمعدلات النمطية الموضوعة ، ويكون معدل الكفاية الانتاجية ١٠٠٪ اذا تساوت الأرقام النمطية بالأرقام الفعلية ، ويكون معدل الكفاية فى هذه الحالة بقسمة الرقم الفعلى للكفاية الانتاجية على الرقم النمطى لاستخدام نفس العنصر من عناصر الانتاج .

ويتميز هذا المعيار النوعى ببساطته وتركيزه على العنصر الأهم من عناصر المدخلات ، الا انه لا يعكس التغيرات التى تحدث فى العناصر

الاخــرى فاذا تغيرت أنواع الالات او درجة الالية المستخدمة ، فان أثر ذلك لا يظهر فى نتائج القياس بل تظهر محصلة التغيير بالنســبة للعنصر وحدة ولا يكون لقياس كفاية العمل أى فائدة فى هذه الحالة .

**استخدام المقــارنات للتعبير عن الكفــاية :**

غير أنه نظرا للصعوبات التى تواجهنا فى تحديد معــدلات نمطيــة لاستخــدام عنــاصر الانتــاج المختلفة لما يكتنفه ذلك من ضرورة تحقيق ظــروف مثالية للانتــاج بتنميط الطرق المستخدمة والمعــدات والمواصفات ... الخ فانه من الاوفق الاستعانة بمقارنة المصــانع بعضها بعضا ، مما يزاول نفس النوع من النشـــاط .

مثــال ذلك أنه يمكن مقــارنة مصنعين لانتــاج الصــابون ودراســة تكلفــة انتــاج طن الصابون من نوع معين فى كل من المصنعين ، معبرا عن هذه التكلفة بعدد ساعات العمل التى انفقت فى انتاجها أو كميــة نــوع معين من المواد الخام التى استعملت فى هذا الانتاج .

ومن أهم العــوامل التى يجب اخذها فى الاعتبــار عند مقارنة أرقام الكفاية فى المصنعين :

١ ــ نوع الســلعة المنتجة ومواصفاتها النوعية ( مستوى الجودة ) ويجب أن يكون الصنف والجودة متماثلين لتكون المقارنة مجدية .

٢ ــ نوع المواد الخــام المستعملة ومواصفاتها اذ قد يكون اختــلاف النــوع سببا فى اختــلاف النتائج .

٣ ــ درجــة الالية ويقصــد بهــا مقدار استخدام الالات فى المصنع او الأسلوب التكنولوجى المستخدم .

٤ ــ نوع الخبرة الفنية المتاحة للمشروع .

٥ ــ الادارة واثر ادارة الانتــاج فى تفــادى العطل الناتج من توقف الالات أو تاخير المواد أو تراكم الانتــاج وكذلك أثر ادارة الافــراد فى تنمية القــوى المطــلوبة فى لمصنع ، واخيرا مثــابرة العمــال انفســهم على العمــل .

ولقياس الكفاية الانتاجية فى المشروعات الصناعية تطبيقات عملية عديدة ليست لمقارنة المصانع بعضها البعض فحسب ، بل لدراسة الاتجاه العام فى مستوى الكفاية الانتاجية فى المصنع خلال فترة زمنية أيضا . وكذلك لدراسة الاتجاه فى صناعة معينة فى الدولة او مقارنة قطاعات مختلفة فى هذا الصدد .

وقد جاء فى أحد تقارير مجلس الكفاية الانتاجية الانجلو أمريكى الذى قام بدراسة عدد من الصناعات ومقارنة الكفاية فى كل منها فى انجلترا وأمريكا : « ان البيانات الاحصائية من الكفاية الانتاجية تعتبر أداة قيمة لتحسين الكفاءة الصناعية ، وان الدراسات المقارنة للانتاجية بين المصانع فى الصناعة الواحدة فى نفس الدولة ترشد الى اسباب الاختلاف والاتجاهات وهى تشجع على التحسن كما انها وسيلة لقياس النجاح » .

هناك من المؤثرات ما يحمل المشروع على تحسين كفايته الانتاجية وعلى الاستمرار فى محاولة التحسين :

١ — المنافسة لها اثر قوى فى محاولة تحسين الكفاية اذ أن المشروع يحاول — قدر الامكان — انتاج سلعة بتكلفة اقل حتى يمكنه مجابهة حرب الاسعار والتفوق على منافسيه ، واغراء عملائه بالاحتفاظ به كمورد رئيسى لهم .

٢ — والعمال يحاولون دائما زيادة أجورهم وأصحاب الاموال يحاولون زيادة ارباحهم . وفى هذا ضغط على الادارة لمحاولة تحسين الكفاية وزيادة الفائض .

وبالتالى زيادة الاجور والمكافآت وكذلك الارباح ، وفى رأينا أنه يجب أن تقوم فلسفة ثابتة موثوق بها فى المصنع ، قوامها ان اى تحسين فى الكفاية انما تعود فوائده على المجتمع بوجه عام ويجب أن يفيد منه كل افراده بما فى ذلك العاملين والمستهلكين ، وأن الرأى القائل بأن نتائج التحسين هى من نصيب أصحاب الاموال وحدهم فيه ابطاء لحركة النمو — اذ أن اى سياسة تضعها الادارة لا يكون لها نتائجها الا بتعاون القوى العاملة معها .

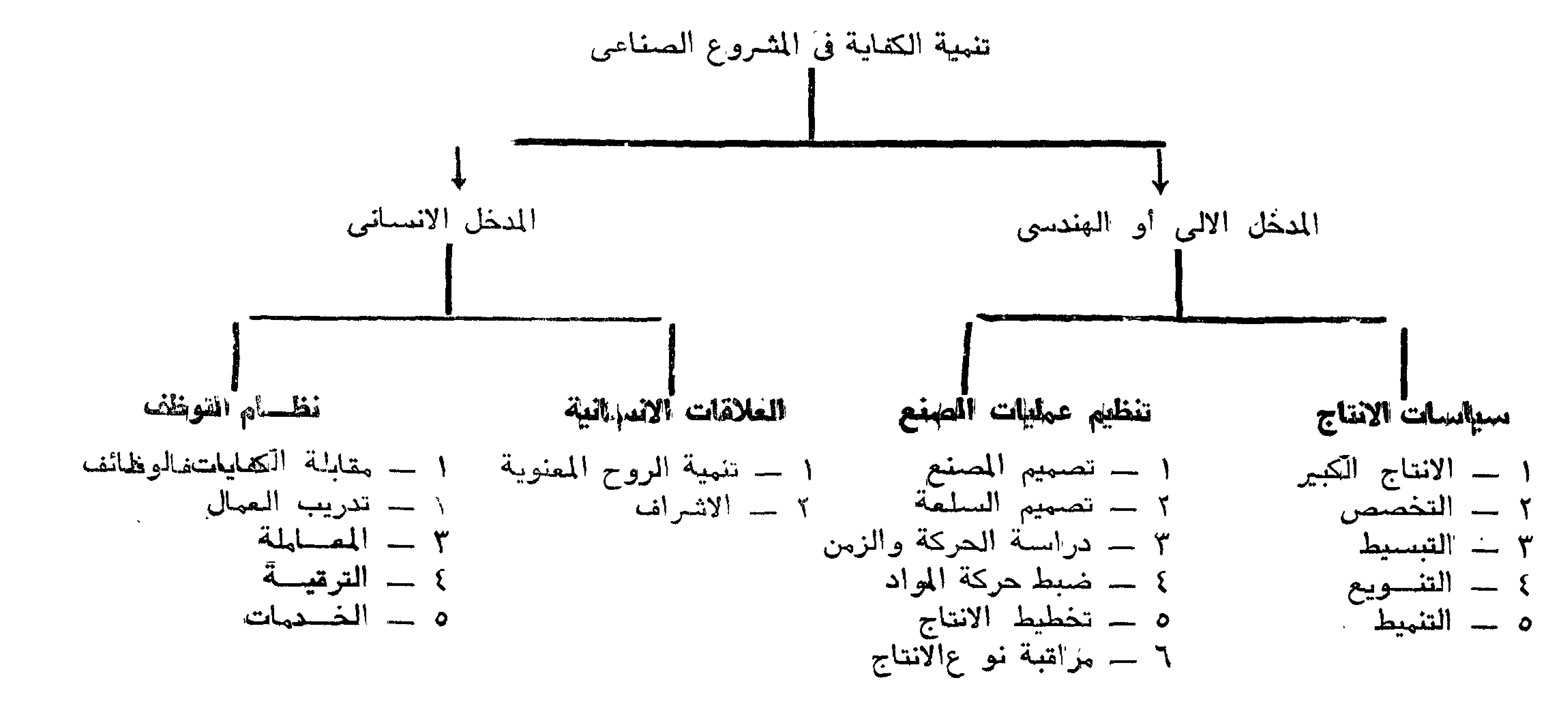
كذلك فان جهود الادارة فى تحسين الكفاية الانتاجية تهدف فى النهاية الى زيادة الارباح وتدعيم مقومات المشروع وهكذا نرى أن الرغبة فى البقاء والاستمرار فى دنيا الاعمال هى القى تحمل المشروع على مداومة التطور وتحسين طرق الصنع وتنمية الكفاية .

والذى نود أن توضحه هنا للقارىء هو أن الادارة العلمية تهدف دائما الى تحسين مستوى الكفاية فى المشروع وأن الوسائل والادوات التى تعتمد عليها فى تحسين تحقيق هذا الهدف يجب فهمها على هذا الاساس فان أى سياسة ادارية يجب أن تسعى الى تحسين الكفاية الانتاجية .

وكما أنه يمكن التفكير فى مشكلات الادارة على نحوين ، أحدهما : النحو الالى أو الهندسى : والاخر : هو النحو الانسانى ، كذلك فى معالجة مشكلات تنمية الكفاية الانتاجية يمكن لدارس ادارة الاعمال أن يفكر فيها من زاويتين وأن يرى فى كل جانب عددا من النظم والقواعد التى يمكن الاسترشاد بها فى تنمية الكفاية الانتاجية .

ويوضح الشكل التالى وسائل تنمية الكفاية الانتاجية فى المشروع الصناعى مقسمة الى مجموعتين : المجموعة الاولى تضم الوسائل التى تقع فى نطاق العناصر الساكنة فى الادارة ، وهى عبارة عن نظم أو طرق العمل التى تنظم استخدام الالات أو تحدد طريقة سير المواد فى المصنع ، أو تحدد وظيفة الالة ، أما المجموعة الثانية فهى تضم الوسائل التى لها ارتباط وثيق بعنصر القوى العاملة ، وهى عبارة عن تنظيم العلاقة بين الادارة والقوى العاملة بمختلف مستوياتها .

ومن الملاحظ أن المجموعة الاولى من هذه الوسائل تنقسم الى فرعين رئيسيين الاول يشمل سياسات الانتاج ، ونقصد بها السياسات التى تقرر الادارة اتباعها فى الانتاج يكون هدفها زيادة مستوى الكفاية الانتاجية فى المصنع فى ظل الظروف التى يتم فيها الانتاج لكل اتجاه الالية والاتوماتيكية وما يتبعه من سياسات التبسيط والتنميط تمثل هذه المجموعة من الوسائل . كما أن الفرع الثانى ن هذه الوسائل يتخذ له قاعدة عريضة تضم جميع عمليات الصنع ، ونقصد بذلك دورة




شكل يبين وسائل تنمية الكفاية الانتاجية

الادارة فى تحديد طـرق العمل ، وخط سير المواد والمنتجات داخل المصنع ؟ ومراقبة المواد ، ونوع الانتـاج ، وعنصر الوقت الذى تستنفذه كل عملية ، كل هذه الوسائل وغيرها تنظم عملية الصنع .

اما المجموعة الثانية من وسـائل تنمية الكفاية الانتاجية وهى التى تمثل الوسـائل التى تهدف الى تنمية العلاقة بين الادارة والقوى العـاملة فقد قسمت أيضـا الى فرعين : الاول يبحث تنظيم العـلاقات الانسانية فى المشروع ، والثـانى يبحث نظم التوظف ، وذلك بتـدبير الكفـايات اللازمة للمشروع ، وتدريب هذه الكفايات ، وتحـديد طريقة مكافأتهـا ، ونظم الترقيـة والخدمات وغيرها من النظـم التى تهـدف الى الارتفـاع بمستوى العـلاقة التى بين الادارة وبين العـامل .

واليـك مثـال تطبيق لقيـاس الكفـاية الانتاجية واستخدامه للحكم على سياسات المنشأة أو أداة الادارة خلال فترة زمنية محددة .

**مثـال :**

كانت بيانات الانتـاج ومستلزماته فى شركة صـناعية على النحـو التـالى :

( جميع القيم بالالف جنيه )

| | عام ١٩٨٥ | عام ١٩٨٧ | عام ١٩٨٩ |
|---|---|---|---|
| قيمة الانتاج | ٢٠٠٠ | ٢٨٠٠ | ٢٥٠٠ |
| أجور العمل المبـاشر | ٤٥٤ | ٥٠٤ | ٣٧٥ |
| المصروفات العامة والادارية | ٣٠٠ | ٣٣٦ | ٢٥٠ |
| كميـة المواد ( طن ) | ٤٤٠٠ | ٧٠٠٠ | ٦٥٢٠ |
| قيمـة مستلزمات الانتـاج | ١٢٥٠ | ٢٠٠٠ | ١٢٥٠ |

**والمطـلوب تقييـم سياسات الشركة بالاعتمـاد على دراسـة ارقام الكفاية الانتاجية علمـا بمـا يلى :**

١ ــ اضطرت الشركة الى تغيير مواصفـات الخـامات المستخدمة لعـدم توافر الصنف التقليدى الذى تعـودت استيراده من الخارج وجرى التعديل خـلال عام ١٩٦٦ .

٢ ــ اهتمت الشركة بتحسين وتنميط طــرق الاداء بالنسبة للعمليات التى كانت تعتمد على العمل اليدوى .

٣ ــ دعمت الشركة الخــدمات الفنيــة والادارية وذلك بادخــال الاســاليب العملية الحديثة فى الرقابة وتقييم الاداء .

**الحــــل :**

هذه البيانات تمكننا من حســاب الكفــاية الانتاجية الجزئية لكل من عنــاصر الانتــاج المبينة وهى العمل المبــاشر والمصروفات العامة والادارية والمواد ثم نحسب كفــاية مستلزمات الانتــاج وبطريق المقارنة بين سنة واخرى نستطيع أن نصل الى معــرفة أثر السياســات التى اتبعتهــا الادارة والحكم عليهــا .

الكفاية الجزئية لعنصر المواد :

سنة ١٩٨٥ = ٢٠٠٠ / ٤٤٠٠ = ٥٤ ر. الف جنيه لكل طن .

سنة ١٩٨٧ = ٢٨٠٠ / ٧٠٠٠ = ٤٠٠ ر. الف جنيه لكل طن .

سنة ١٩٨٩ = ٢٥٠٠ / ٦٢٥٠ = ٤٠٠ ر. الف جنيه لكل طن .

الكفاية الجزئية لعنصر العمل المباشر :

سنة ١٩٨٥ = ٢٠٠٠ / ٤٥٤ × ١٠٠٠ / ١٠٠٠ = ٤ر٤ جنيه لكل جنيه أجور

سنة ١٩٨٧ = ٢٨٠٠ / ٥٠٤ × ١٠٠٠ / ١٠٠٠ = ٥ر٥ جنيه انتاج لكل جنيه أجور

سنة ١٩٨٩ = ٢٥٠٠ / ٣٧٥ × ١٠٠٠ / ١٠٠٠ = ٦ر٦ جنيه انتاج لكل جنيه أجور

الكفاية الجزئية لعنصر المصروفات العامة والادارة :

سنة ١٩٨٥ = $\frac{٢٠٠٠}{٣٠٠} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ٦ر٦ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات

سنة ١٩٨٧ = $\frac{٢٨٠٠}{٣٣٦} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ٨ر٣٣ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات

سنة ١٩٨٩ = $\frac{٢٥٠٠}{٢٥٠} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ١٠ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات

الكفاية الانتاجية لمستلزمات الانتـــاج :

سنة ١٩٨٥ = $\frac{٢٠٠٠}{١٢٥٠} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ١ر٦ جنيه انتاج لكل من مستلزمات

سنة ١٩٨٧ = $\frac{٢٨٠٠}{٢٠٠٠} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ١ر٤ جنيه انتاج لكل من مستلزمات

سنة ١٩٨٩ = $\frac{٢٥٠٠}{١٢٥٠} \times \frac{١٠٠٠}{١٠٠٠}$ = ٢ جنيه انتاج لكل من مستلزمات

ويمكننا أن نضع الجدول التالى من البيانات السابقة :

| السـنة | ١٩٨٥ | ١٩٨٧ | ١٩٨٩ | القيمة |
|---|---|---|---|---|
| البيـــان | | | | |
| كفاية العمل المباشر | ٤ر٤ | ٥ر٥ | ٦ر٦ | جنيه/جنيه |
| كفـــاية المـــواد | ٤٥٤ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | جنيه/جنيه |
| كفـــاية المصروفات | ٦ر٦ | ٨ر٣٣ | ١٠ | جنيه/جنيه |
| كفـــاية مستلزمات الانتاج | ١ر٦ | ١ر٤ | ٢ | جنيه/جنيه |

**النتـــائج :**

١ ــ ظهــرت آثار تحسين وتنميط طرق الاداء للعمل البشرى حيث زادت انتاجية الجنيه المنصرف فى الاجور المبــاشرة من ٤ر٤ سنة ١٩٨٥ الى ٥ر٥ ســـنة ١٩٨٨ ثم الى ســـنة ١٩٨٩ ممــا يـــدل على استمـــرار التحســـين .

٢ ــ يبــدو أن المواد المحليـــة اقل جــودة من المواد التقليدية التى تعــودت الشركة استخدامها اذ انخفضت انتــاجية الطن من ٤٥٤ الى ٤٠٠ جنيه .

٣ ــ ظهــرت آثار استخـــدام الاســـاليب الحديثة فى الرقابة لتدعيم الخدمات الفنيـــة والادارية وارتفـــاع ملحوظ فى انتاجية الاموال المنصرفة فى بنــود المصروفات العــامة والادارية فزادت من ٦ر٦ سنة ١٩٨٥ الى ٣٣ر٨ سنة ١٩٨٨ ثم الى ١٠ سنة ١٩٨٩ .

٤ ــ ظهــرت محصلة هذه السياسات فى ارتفاع انتاجية مستلزمات الانتــاج سنة ١٩٨٩ بالرغم من أن أرقام ١٩٨٧ تبين اتجاه نزولى من هذا المؤشر .

# الفصل الثامن

## سياسات الانتاج

السياسات هى قواعد مرشدة للمستويات الادارية التنفيذية تساعدهما فى اتخاذ القرارات .

تقع مسئولية وضع السياسة عادة على المستويات الادارية العليا ولو أنه من المفضل أن تشترك المستويات التنفيذية فى وضع هذه السياسات كاسلوب للحصول على مساندتهم لها . ومما لاشك فيه أن مجلس الادارة هو المستوى المسئول عن تحقيق الاهداف والمديرين يجمعون بين مسئولية صياغة الاهداف الى جانب مسئولياتهم الادارية عن تنفيذها وهما مسئوليتان منفصلتان وقد ركز بعض الباحثين فى هذا الموضوع على كيفية الفصل بين المسئوليتين ويروى أيضا أن هذا لا يكون فى صالح التنظيم .

عندما تتخذ الادارة العليا فى الشركة قرارا باتخاذ سياسة معينة للانتاج فانها بذلك تكون قد أوضحت الطريق للمستويات التنفيذية فيما يجب أن يكون عليه تصرف الادارة التنفيذية فيما يقابلها من مواقف . والسياسات توضع فى صورة طبقات ، وتتعدد هذه الطبقات حسب تعدد المستويات الادارية ، فاذا كانت قرارات الادارة العليا أن يقتصر النشاط على انتاج أرضيات البلاستيك فانها تكون بذلك قد قيدت الادارة التنفيذية فى مجال هذا الانتاج ، ويتولد من هذه السياسة سياسات للتسويق وسياسات مالية وسياسات للبحوث والتطوير ومن الواجب أن تكون السياسة الرئيسية للشركة منطقية وواضحة بحيث يمكن معها وضع السياسة الفرعية بسهولة ولابد للادارة العليا أن تصمم وتعد استراتيجية واضحة للمنشأة ، ولكى تكون هذه الاستراتيجية فعالة لابد أن :

١ — تضع الادارة العليا اطارا للسلع والخدمات الخاصة التى تقدمها المنشأة لعملائها وما هى فئة العملاء الذين تباع لهم منتجات المنشأة .

٢ — تحدد الطرق الاساسية التى تؤدى الى انتاج أو خلق السلعة أو الخدمة التى قررت انتاجها ، ماذا سيضع أو ينتج بامكانيات الشركة وماذا سيشترى من منتجين آخرين !

٣ — ما هى جوانب الدمج الممكنة بين بعض العمليات أو الانشطة حتى تستطيع المنشأة أن تحقق وفرا من مزايا الانتاج الكبير ؟

٤ — توقيت وتتابع العمليات الرئيسية بما يضمن استمرار العمليات ، ما الذى يمكن تأجيله من الخطوات وما هو الضرورى للتعجيل به ؟

٥ — ما هى الاهداف التى تنشدها المنشأة وما هى معايير النجاح ، وما هى مستويات الانجاز التى تتوقعها . ويقتضى ذلك تحديد المعيار أو النمط الذى يستخدم لقياس الاداء والحكم عليه .

تركز الاستراتيجية على العوامل الحاكمة والاولويات الملحة التى ترى ضرورة متابعتها لتصل بالمنشأة الى غايتها المنشودة ، ولابد أن تظهر تلك المعانى التى تتضمنها الاستراتيجية بشكل واضح من خلال السياسة التى ترشد الى تنفيذ الاستراتيجية . والسياسة هى الاطار العام الذى تعمل الادارة فى نطاقه ، فالسياسة هى تعبير عن اتجاهات الادارة لما ينبغى أن يكون عليه سلوك الافراد وتصرفهم .

ومن الضرورى أن نعرف قبل أن يبدأ المشروع نشاطه اجابة واضحة للسؤالين ما هو المشروع الذى نزمع انشاؤه ؟ أو ما هو النشاط الذى بيزاوله هذا المشروع وكيف يمكن أن نحقق الامتياز والتفوق فى هذا النشاط ؟

**ما هو نـوع النشـاط :**

من المستقر علميـا أن النقطـة الاساسية لتعريف اى منشأة هى : تعريف نوع الخـدمات التى تقـدمها الى عملائهـا — وقد تكون خـدمة المنشـأة فى تصميم وضـع مجموعة واسـعة من المنتجات أو قد تقتصر المنشـأة على تقـديم النصح والمشورة ولكى يسفر وجودهمـا لابـد أن تقـدم بعض الخدمات التى يكون عدد من أفراد المجتمع على استعـداد لدفع قيمـة لهـا . تقـوم عدد المنشـآت بتقديم خـدمات الكومبيوتر عن طريق تأجـير بعض الوقت للمنشـأة الصغيرة لتستفيـد من امكانيـات الكومبيوتر ولكن لكى تكون هذه الخـدمة اقتصـادية لابد أن تحدد المنشـأة التى تقـوم بهـذا النشـاط نوع الخـدمة التى ستؤديهـا لعملائها ، لكى لا تستطيع أن تفتـح بابهـا لكل من يريد استخدام الحاسـب الالكتـرونى هذا التحـديد يعتبر نقطـة هامة فى استراتيجية المنشأة وفى حالتنا هذه كان الهـدف توفير خـدمة المنشـآت المترسطة التى لا تستطيع بمفردها أن تستخدم خاسـب اليكترونى تتحمل كل نفقـاته . وهذا التحديد يحقق نوعا من انتزاوج بين السـوق وانتـاج المنشـأة — تزاوجا يضـمن توفير الخدمة بكفاءة للعميل الذى يستفيد منهـا .

ومن الصعب أن نضع بالتحديد بيانا لما يمكن أن تحتويه سياسـات الانتـاج لمنشأة ما من موضوعات فالادارة تضع هذه السياسات بحسب المشـكلات التى تواجههـا أو تتوقع مواجهتها فى مضمـار عمـل المنشأة وتقدمها فى سبيل تحقيق أهدافها المقررة .

**وفيما يلى بعض موضوعات سياسات الانتاج :**

١ — سياسـة دمج بعض الاعمـال والاستفادة من الانتـاج الكبير وما يحققه من مزايا ووفرات . مثـال ذلك انشاء مطعم وفنـدق موتيـل فى نفس الموقـع على الطريق العـام . ممـا لا شـك فيه أن وجود المطعم فى نفس المبنى يزيد من اقبـال العمـلاء على الفندق ، وفى نفس الوقت نجـد أن عمـلاء الفنـدق يزيدون من رواد المطعم وبذلك نجـد أن رقـم

الاعمـــال للمشروعات يزيد عن مجموع رقم الاعمـــال للفنـــدق والمطعم اذا كانا متفصلين وتفصل بينهما مسافة عشرة كيلو مترات .

٢ — الوصول الى الحجم الامثـــل للعمليـــات باضافة أنشطة جديدة مثال ذلك اضـــافة منتجات جديدة الى مجموعة المنتجات الحالية بمـــا يسمح باستخـــدام الطـــاقة العاطلة غير المستغلة فى التشكيلة الحالية للمنتجـــات ، او لزيادة مبيعـــات رجل البيـــع المتجـــول بمـــا يجعل نشـــاطه اقتصاديا — يحقق عائدا مناسبا ، ويطلق على هذه السياسة الانتاجية سياسة التنـــويع فى الانتـــاج .

٣ — تحقيق الاستقـــرار وتفـــادى التقلبات الموسمية فى الطلب على منتجـــات المنشـــأة ، وذلك باضـــافة منتجات جديدة تقلل من أثر الانخفاض الموسمى فى الطلب على مجموعة منتجات المنشـــأة ، أو تؤدى الى تفـــادى نقص انتـــاج المواد ( محاصيل زراعية ) فى مواسم معينة ، وتعتبر هذه صورة أخـــرى من صـــور التنويع فى الانتـــاج .

٤ — سياســـة الشراء أو الصنع وذلك بالاتجـــاه فى جـــالات معينة الى صنع الاحتياجات بدلا من شرائها جاهزة من انتاج مصـــانع أخرى .

٥ — سياســـة التخصص فى الانتاج بمـــا يسمح بالاقتصار على نوع محـــدد من المنتجات أو العمليـــات ويضمن ارتبـــاطا أقوى بين الوحدات الانتـــاجية .

٦ — سياســـة التبسيط فى الانتـــاج بما يسمح بتخفيض عدد الانواع فى تشكيلة منتجات المنشـــأة ويؤدى الى استفادة أكبر بالامكانيات وخفض التكلفة وتحسين الجـــودة .

٧ — سياســـة التنميط فى الانتـــاج والعمليـــات والمستلزمات ويعنى ذلك الاعتماد على مقاييس موحدة لمواصفات الانتاج وما يتبع من تحـــديد مواصفات العمليات ومستلزمات الانتاج .

٨ — سياسة الاحـــلال والتجـــديد للالات ، وترتبط هذه السياسة باختيـــار الاســـلوب التكنولوجى وطريقة استهلاك الالات وحساب معدلات

عائد الاستثمار أى الاجابة على السؤال . متى يفضـــل استبدال الالات المستعملة لاحلال آلات جديدة محلها .

٩ — سياسة اختيار الاسلوب التكنولوجى ، لابد أن يون للمنشـــأة سياســة واضحة للاســـلوب التكنولوجى ، فان تغير الاســـلوب التكنولوجى يؤثر على طبيعة ونوع الخـــدمات التى تقدمها المنشـــأة لعملائها وقد وجد أن المخاعرة التى تتعرض لها المنشـــأة عند اتخاذها قرار بتغيير الاســـلوب التكنولوجى تزيد بكثير عن المخـــاطر التى تتعرض لها عند دخول سوق جـــديدة .

هذه هى بعض الموضوعات التى تتضمنها سياسات الانتاج ، وهى ترتبط بكثير من الراســـات الاقتصـــادية التى تضـــع تقييمـــا للبدائل من خـــلال الاثار المتوقع تحقيقهـــا من كل بديل ، ووضع السياسة هو بداية التخطيط .

السياسة قد تكون مكتوبة أو شفهية ، صريحة أو ضمنية ، والسياسة المكتوبة تكون فى صياغة دقيقة تصـــدر كقرار من المستوى الادارى الاعلى عندما يرى أن السياسة ضرورية للارشـــاد وتوضح غالبية مراجـــع الادارة أن السياســـة المكتوبة هى الافضل لانهـــا تأتى بعد دراســـة دقيقة وتبنى على قرارات صـــائبة اتخذت فى الماضى وبعد المفاضلة بين بدائل للسياسات، وهى تخلق المنـــاخ المناسب الذى يمكن الفرد من اتخاذ قراراته وهو على بينة من انه يســـير فى الاتجاه الذى يسير فيه زملاؤه وفى الطـــريق الذى رســـمته الادارة العليـــا أما السياســـة الشفهية فهى تتعرض للتحريف والتأويل وقد تضيع بين القرارات والاجراءات والقواعد .

والسياسة قد تكون صريحة أو ضمنيـــة ومن الطبيعى أن السياســـة الصريحة هى خير مرشـــد للمرؤسين وللمستويات الادارية الادنى توضح الســـلوك والتصرف الواجب . ويقصـــد بالسياسة الضمنية المعنى المتضمن فى قرارات الادارة العليـــا والذى قد يستنبط المقـــارنة والتحليـــل وهذه أيضـــا تتعرض لخطأ التفكير والتطبيق .

## اولا — الاليــة والاوتوماتيكيــة فى الصناعة

### ١ — التحــول نحو الاليــة والاوتوماتيكية :

كان من أبرز مظــاهر التقــدم التكنولوجى فى الصناعة الاتجاه نحو الالية ( الميكنة ( Machanization ) )مما يميز بداية الثورة الصناعية ثــم الاتوماتيكية ( Automation ) التى تميز التطــور فى الصناعة منذ منتصف القرن العشرين .

ويستخدم لفظ الاليــة للتعبير عن احــلال الالة محل المجهود البشرى فى أداء الاعمــال التى يتطلبها التحول الصناعى ، وقبل أن تخضع العملية الصناعية للالية يجب أن تتميز بالصفات التالية :

( أ ) التقسيم : وهو خضوع العملية التقسيم الى جزئيات .

(ب) التكرار : أن تكون العملية متكررة وسريعة التكرار .

(جـ) الروتينية : أن العملية تجرى على وتيرة واحدة .

وترتبط بالالية زيادة واضحة فى انتاجية العامل ، كما لازم الخطوات الواسعة التى حققتهــا الصناعة بواسطة الاليــة تقــدم ملحوظ فى استخدام الطاقة الكهربائية ، وقد مكنت الكهربية من تحقيق كل التقدم الذى تــم فى ميدان الاتوماتيكية .

والأتوماتيكية أو التشغيل التلقــائى هى استخدام آلات لها ضوابط ذاتية لتحل محل الالات التى يراقبها العــامل ، ومن خصــائص الأتوماتيكية كمــا وضحها Vance (١) .

---

(١) يوضح Vance أن استخدام العلم الصناعى للقوة الكهربائية قد زاد الى ما يزيد ٢٥٠ مرة من سنة ١٩٢٠ الى سنة ١٩٥٤ .

Vance « Industrial Administration »

١ — التحكم فى الالات بوسائل غير بشرية كاستخدام الشريط المغناطيسى والبطاقات المثقوبة .

٢ — استخدام الوسائل الالكترونية وبصفة خاصة الحاسبات الالكترونية الرقمية **Digital Computers** فى الانتاج .

٣ — وجود نسق ثابت لتنظيم العمل حيث تخضع العمليات والمعدات لوسائل القياس والتحكم الرياضى مثل الرقابة الاحصائية على جودة الانتاج والبرمجة الخطية .

٤ — استخدام وسيلة أتوماتيكية لتغذية جهاز التحكم بمعلومات عن تقدم العمليات ومواصفاتها بحيث اذا كانت غير مطابقة صدرت تعليمات من جهاز التحكم لاعادة العمل أو اعادة الضبط وتعرف هذه العملية **Feedback Control** يطلق عليها الرقابة بالتغذية المرتدة للملومات ، وأقرب مثال لها هو جهاز الترموستات الذى يستخدم فى أجهزة التكييف لتنظيم درجة الحرارة بحيث اذا وصلت الحرارة الى درجة معينة توقف جهاز التبريد ( أو التسخين ) عن العمل ، فاذا تغيرت درجة الحرارة عاد الجهاز يعمل وهكذا ، ويشبه النظام الرقابى المشار اليه بالجهاز العصبى فى الانسان .

ويعبر **Timms** (١) عن الاتوماتيكية بأنها تنطوى على استخدام ماكينة تحول **Transfer machine** وهى آلة تتصف بأنها تنطوى على وسائل أوتوماتيكية لتصبح الانحرافات فى الانتاج ولها تحكم ذاتى كامل فى عملية التحول ، وفى هذه الحالة تخضع أجزاء الالة لتوجيه أتوماتيكى ، وتشغل الالة بواسطة عقل الكترونى (٢) مثبت فيه برنامج خاص بالعملية التى تقوم بها الآلة على المواصفات المطلوبة فى هذا الانتاج .

---

(١) Timms Management of the production Howewood 111 & 5

(٢) اللفظ الشائع لكلمة **Computer** ولو اننا نفضل استخدام لفظ حاسب الكترونى الذى بدأ استخدامه فى الأوساط العلمية .

وتعتبر الاوتوماتيكية خطوة فى اتجاه احلال الالات محل العمل البشرى . وبواسطة الاتوماتيكية أصبحت الالات تقوم بكثير من الاعمال الرقابية يؤديها العامل عادة . وتصل الاوتوماتيكية الى ذروتها حينما توجد مجموعة من العمليات المتتابعة تلقائيا والتى تكون المصنع الاتوماتيكى .

ويرى **Buffa** أن هناك نوعان من الاتوماتيكية : الاول يستخدم نظام المعلومات المرتدة ، والثانى لا يحتاج الى المعلومات المرتدة ويطلق عليه الميكنة المتقدمة أتوماتيكية **Open loop automation** ذات الدائرة المفتوحة ، ويتميز الاول بأن انتقال الاجزاء بين العمليات الصناعية يتم تلقائيا ويجهز فى وضع الاستعداد للعملية التالية ويتم . تنسيق دقيق بين العمليات المختلفة بتتابع محدد بحيث نجد امامنا فى النهاية آلة أتوماتيكية ضخمة أما النوع الثانى فهو شائع فى الصناعات ذات الانتاج الالى الكبير كما فى حالة تصنيع اجزاء السيارات .

ويلاحظ أن التعمق فى الاخذ بالاتوماتيكية يلقى أعباء كثيرة على الادارة فالاتوماتيكية تعنى استثمارات ضخمة فى الوسائل الالية والالكترونية مما يتطلب من الادارة الدراسة والتنبؤ باحتياجاتها فى ناتج هذه الوسائل لفترات زمنية مستقبلة طويلة نسبيا ، كما أن الاتوماتيكية لا تسير جنبا الى جنب مع تنويع الانتاج ، ويتطلب تغير تصميم السلعة فى ظل الاتوماتيكية صرف مبالغ كبيرة .

كما أن التطور فى صناعة الالات أدى الى انتاج آلات تقوم بمجموعة من العمليات كانت تقوم بكل منها آلة مستقلة ، وحتى انتاج الالات انتقل من المجال اليدوى الى الصنع الالى وعلى النطاق الكبير .

وقد بينا فيما سبق أن قيام المشروعات ذات الاحجام الكبيرة كان سببا من الاسباب التى شجعت على قيام حركة الادارة العلمية . ويمكن القول أن تغير أحجام المشروعات كان نقطة التحول التى تمت على أساسها كل خصائص الانتاج الحديث .

واذا تتبعنــا التطــور التاريخى للمجتمعات الصناعية نجد أنه بفضل زيادة حجــم الاســواق التى تخدمها هذه المجتمعات تمكنت المصـــانع من الانتــاج بكميــات كبيرة وهذا يمكن المصـــانع من الاستفــادة بالالات فى الانتــاج والواقع أن الانتــاج الكبير يأتى من استعمال الالات واستعمالها بغزارة ، كمــا أن هذا الحجــم من الانتــاج يمكن من تقســيم العمــل والتخصص ، ثم أن درجــة تقسيم العمــل التى يمكن الوصول اليها تعتمد على حجــم السوق ، فكلمــا اتسعت السوق زاد رقم الانتاج ، وزيــادة الانتــاجية تمكن من تقسيم العمل الى جزئيات صغيرة .

ولذلك نجــد أن وجــود الخدمات والقــوة المحركة ، والعمل الماهر ، وسهولة الوصــول الى الســوق كلها تساعد الصناعة على أن تنمو وتزدهر وتستفيد من كل أوجه الوفر الممكنــة تبعــا لهذا النمو . غير أن هذا أيضا يتبعه تنميط المنتجــات وانتــاج قطــع الغيار التى تستبدل مكان القطــع المستهلكة وهذا ما يسمى بالانتــاج النمطى ، حيث تكون الاجزاء المنتجــة ذات مواصفات موحدة يحل الواحد منها مكان الاخر .

وقد استتبع الانتــاج الكبير ظــاهرة أخــرى ، ففى المراحــل الاولى من التطــور الصناعى تمت عمليــة احــلال الالة محل العمل اليــدوى فى عمليــات الانتــاج الرئيسية ممــا أدى الى انتــاج العدد والاجهزة الدقيقة، ثم تطــورت الالات واصبحت تتميز بكبر امكانياتها وزادت سرعة الانتــاج ، ثم انتقلت الالة الى جميع عمليات الانتاج . وهكذا أمكن تعميم الاستفــادة من الالة فى جميع نواحى الانتاج الصناعى .

## ٢ — كفــاية استخــدام الالات :

يرتكز الانتــاج على قاعــدة هامة فى زيــادة الكفــاية الانتاجية هى قاعدة المضاعفات التى ترجع الى تشارلس بابيج منذ **Charls Babiage** سنة ١٨٢٢ وهى ترمى الى استعمــال عنــاصر الانتــاج بأقصى درجــة ممكنــة ، وذلك بأن تجدد انتاجية كل وحدة من وحــدات عناصر الانتــاج المستخدمة ويكون حجــم الانتــاج الاقتصــادى هو الحجــم الذى يمثــل المضــاعف المشترك لانتــاجية الوحــدة من كل عناصر الانتاج المستخدمة .

ونورد المثال الاتى لشرح هذه القاعدة ، لنفرض أن سلعة ما يتم صنعها فى ثلاث مراحل متتالية : المرحلة الاولى يتم فيها العمل يدويا حيث ينتج العامل المتخصص ٣٠ وحدة منها فى الاسبوع ، والمرحلة الثانية تتم على آلة أوتوماتيكية تنتج ١٠٠٠ وحدة فى الاسبوع ... والمرحلة الثالثة تقوم بها آلة شبه اتوماتيكية تنتج ٤٠٠ وحدة فى الاسبوع ، فلكى نوظف العمال المتخصصين وكذلك الالات توظيفا كاملا يجب أن تنتج عددا من الوحدات فى الاسبوع يساوى المضاعف المشترك ٣٠ ، ٤٠٠ ، ١٠٠٠ ، وبدون ذلك يكون بعض الرجال أو الالات فى بعض الوقت دون عمل ، وفى تلك الحالة المثلى يكون أصغر حجم انتاجى يمكن فيه توظيف جميع العمال والالات فى المصنع هو ٦٠٠٠ وحدة فى الاسبوع ، حيث يكون عندنا ٦ آلات أتوماتيكية و ١٥ آلة شبه أتوماتيكية ، و ٢٠٠ عامل متخصص . ويتضح من ذلك أن هذا العدد هو أقل عدد يمكن توظيفه بحيث تتم الاستفادة من جميع الامكانيات بأقصى درجة ممكنة غير أنه ليس من الضرورى ان تتم كل هذه المراحل فى مشروع واحد أو فى وحدة انتاجية واحدة .

وبطبيعة الحال لم تكن الاستفادة ممكنة من هذه القاعدة لولا توافر الظروف التى تمكن ارباب الصناعة من تطبيقها على جميع النواحى الفنية والادارية فى المشروع ، نقصد بذلك اتساع الأسواق والتقدم العلمى .

لكى هل متيسر فى كل الحالات ، هل تضمن وجود السوق الكافية للاستغلال الكامل لكل الامكانيات ، لذلك كان لابد من التضحية بالاستخدام الكامل ( ١٠٠٪ ) لكافة الامكانيات الموجودة بمعنى أن بعض الالات تستغل لمعدل ٧٠٪ والبعض الآخر ٩٠٪ وهكذا ، وذلك لتخفيض قيمة راس المال المستثمر من ناحية ولضمان توزيع الانتاج كله من ناحية اخرى .

فاذا كانت أمامنا عملية صناعية تتكون من خمسة مراحل متتابعة

وكانت كل مرحلة منهـا تتم على آلة ذات قدرة انتـاجية مختلفة حيث تبين أربعـة مراحل انتاجية متتابعة لاداء عمليـة انتـاجية معينة كل من هذه المراحل تنتجهـا آلة توضيح امكانياتهـا فى العمود الثانى على أساس وقته انتـاج الوحـدة .

| المرحلة الانتـاجية | ( وقت التشغيل للوحدة ) سرعة الالـة فى الانتـاج دقيقة/الوحدة |
|---|---|
| ١ | ٣ |
| ٢ | ٤ |
| ٣ | ٢ |
| ٤ | ١٠ |

فاذا تصـورنا أن المراحل الخمسـة تكون خط انتاجى . فان قـدرة الخط أو سرعتـه فى الانتـاج تتحـدد بأبطـأ هـذه المراحـل وهى المرحـلة الخامسـة ، أى تـكون السرعة على الخط وحـدة كل عشر دقائق . بمعنى أن الطـاقة الانتـاجية الاسبوعية ( بافتراض أن الاسبوع ٤٠ ساعة عمل ) تكون :

$$\frac{\text{٤٠ ساعة/الاسبوع} \times \text{٦٠ دقيقة/الساعة}}{\text{١٠ دقيقة/الوحـدة}} = \text{٢٤٠ وحدة / أسبوع}$$

فاذا فرضنـا أن حجـم الطـلب على هذه العمليـة الصناعية يساوى ٤٠٠ وحدة أسبوعيا . نجـد أن من الضرورى زيـادة امكانيـات الخط الانتـاجى باضـافة عدد من الالات فى المراحل المختلفـة من الخط . ما هو العدد المناسب وكيف نحدده ؟

نبـدأ أولا بتحـديد سرعة الانتـاج الواجب تحقيقهـا على كل مرحلة من مراحل الخط الانتـاجى .

تحسب عدد الالات المطلوبة لتحقيق الانتاج بالسرعة المطلوبة .

تحسـب عدد الالات المطلوبة اضافتهـا على كل مرحلة من مراحل الخط .

سرعة الانتاج المطلوبة على الخط الانتاجى فى الساعة =

$$\frac{٤٠ \times ٦٠}{٤٠٠} = ٦ \text{ دقيقة / الوحدة}$$

عدد الالات المطلوبة فى كل مرحلة انتاجية لتحقيق انتاج بسرعة لا تقل ٦ دقائق للوحدة .

$$= \frac{\text{سرعة الالة}}{\text{الوقت المحدد للوحدة}}$$

المرحلة الاولى = $\frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢}$

المرحلة الثانية = $\frac{٤}{٦} = \frac{٢}{٣}$

المرحلة الثالثة = $\frac{٢}{٦} = \frac{١}{٣}$

المرحلة الرابعة = $\frac{١٠}{٦} = \frac{٥}{٣}$

نظرا لاننا لا نستطيع أن توفر كسر الالة على الخط الانتاجى . أى أن عدد الالات يجب أن يكون رقم صحيح فى جميع الحالات . لذلك تقرب الاعداد الى العدد الصحيح الاكبر .

المرحلة الاولى ½ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الثانية ⅔ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الثالثة ⅓ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الرابعة ١٫٦٦ آلة الى اثنين .

لذلك فان الاضافات المطلوبة من الالات هى :

| المرحلة | العدد المطلوب | العدد الموجود | الاضافة اللازمة |
|---|---|---|---|
| ١ | ١ | ١ | صفر |
| ٢ | ١ | ١ | صفر |
| ٣ | ١ | ١ | صفر |
| ٤ | ٢ | ١ | ١ |
| المجموع | ٥ | ٤ | ١ |

وباضـــافة الالات المبينـــة تزيد القـــدرة الانتاجية لكل مرحلة بحيث تصبح ســـتة دقائق للوحـــدة بدلا من عشرة دقائق للوحدة ، نلاحظ أننـــا لم تزد عدد الالات الا في المرحلة الرابعـــة فقط وهى المرحلة التى تزيد فيهـــا الوقت المستغرق للوحـــدة من عشرة دقائق . أما المراحل الثـــلاثة الاولى فقد كانت سرعتها تفـــوق السرعة المطـــلوب تحقيقهـــا وهى ستة دقـــائق الوحـــدة .

نلاحظ أيضـــا أن معـــدل التشغيل يختلف من مرحلة الى أخرى بحسب المستغل من الطـــاقة فى كل مرحلة انتاجية .

معـــدل التشغيل هو نسبة الوقت الذى تستغل فيه آلة أو الوقت الذى تكون فيه فى حالة عمل أو الوقت الذى تكون فيه فى حـــالة استعداد للعمـــل .

| المرحلة | معدل التشغيل عند انتاج ٢٤٠ وحدة أسبوعيا | معدل التشغيل عند انتاج ٤٠٠ وحدة أسبوعيا |
|---|---|---|
| ١ | = ٣٠ر | = ٥٠ر |
| ٢ | = ٤٠ر | = ٦٦ر |
| ٣ | = ١٠ر | = ١٦ر |
| ٤ | = ــرا | = ٨٣ر |

لاحظ اننـــا أجرينـــا عملية قسمة الوقت الفعلى الذى تستغرقه الالة فى انتـــاج الوحدة على الوقت الذى بقيت فيه الالة مخصصة لهذا العمـــل أو متاحة لهذا الانتـــاج أى سرعة الانتاج على الخط كله .

كمـــا نلاحظ اننـــا فى المرحلة الرابعـــة حيث اضفنـــا آلة الى الالة الموجودة أصبح الوقت الفعلى لانتـــاج الوحدة = خمسة دقائق للوحـــدة بدلا من عشرة لان الالتين تنتجـــان وحدتين كل عشرة دقائق . أى عشرة دقائق لكل وحـــدتين . ولاستخراج وقت للوحدة :

$$\frac{\text{١٠ دقيقة}}{\text{٢ وحدة}} = \frac{\text{٥ دقيقة}}{\text{الوحدة}}$$

كما يمكننا أن نستخدم نفس المفهوم « معدل التشغيل » بالنسبة للخط الانتاجي كله . وذلك بحساب الوقت المستغرق من كل الالات في انتاج الوحدة وهو مجموع الوقت الذى يستغرق من كل الالات في انتاج الوحدة ويمثل الوقت الفعلى . ثم تحسب الوقت المتاح أى الذى يخصص لهذا الانتاج من الالات على الخط وهو حاصل ضرب عدد الالات الموجودة على الخط فى وقت إنتاج الوحدة على خط الانتاج .

وبذلك يكون معدل التشغيل عند انتاج ٢٤٠ وحدة اسبوعيا :

الوقت الفعلى المستغرق فى الانتاج = ٣ + ٤ + ١ + ١٠ = ١٨ دقيقة .
الوقت المتاح لجميع الالات = ٤ آلات × ١٠ دقيقة .

معدل التشغيل على الخط = الفعلى / المتاح = ١٨ / ٤٠ = ٤٥ر

وعند انتاج ٤٠٠ وحدة اسبوعيا يكون معدل التشغيل :

الوقت الفعلى المستغرق فى الانتاج = ٣ + ٤ + ١ + ١٠ = ١٨ دقيقة .
الوقت المتاح لجميع الالات = ٥ آلات × ٦ دقيقة = ٣٠ دقيقة .

معدل التشغيل على الخط = ١٨ / ٣٠ = ٦٠ر

وبذلك نجد أن معدل التشغيل على الخط زاد بمقدار الفرق بين ٦٠ر ، ٤٥ر أى ١٥ر وهو يعبر عن التحسين الذى حدث فى درجة استغلال الالات المستخدمة فى هذه العملية الانتاجية .

ويوضح هذا المثال كيف يتصرف المنتج فى تشغيل الامكانيات المتاحة لديه بزيادة أو تخفيض عدد الالات لتعديل رقم الانتاج الممكن تحقيقه .

فاذا كان غرض المنتج أن يستغل الامكانيات المتاحة لديه استغلالا كاملا كان عليه أن يضاعف عدد الالات فى جميع المراحل ليصل الى حالة الاستغلال الكامل .

وفى المثـــال الســـابق يكون رقم الانتـــاج الذى يحقق هذه الحـــالة هو المضاعف المشترك لقدرة كل مرحلة من مراحل الانتاج .

قدرة المرحلة الاولى فى الساعة = $\frac{٦٠}{٣}$ = ٢٠ وحدة

قدرة المرحلة الثانية فى الساعة = $\frac{٦٠}{٤}$ = ١٥ وحدة

قدرة المرحلة الثالثة فى الساعة = $\frac{٦٠}{١}$ = ٦٠ وحدة

قدرة المرحلة الرابعة فى الساعة = $\frac{٦٠}{١٠}$ = ٦ وحدة

المضاعف المشترك للقـــدرة الانتاجية = ٦٠ وحدة/الساعة .

وقت الانتـــاج للوحدة = دقيقة/الوحدة

أى أن الخط يجب أن يعمل بسرعة انتـــاج تســـاوى ٦٠ وحـــدة فى الساعة أى يصـــل الانتـــاج الاسبوعى الى ٦٠×٤٠ = ٢٤٠٠ وحدة .

حيث يجب أن يتوافر العـــدد التالى من الالات :

فى المرحلة الاولى = = ٣ آلات .

فى المرحلة الثانية = = ٤ آلات .

فى المرحلة الثالثة = = ١ آلة .

فى المرحلة الرابعة = = ١٠ آلات .

فاذا أنتج المشروع ٢٤٠٠ وحـــدة فى الاســـبوع بتلك التجهيزات يكون استغلاله للالات التى لديه كاملا أى ( ١٠٠٪ ) .

لكن هل يستوعب الســـوق هذه الكمية ؟

∴ بحسب قدرة السـوق يجب أن يكون تجهيز المصنع بالامكانيات اللازمة بشرية وآلية وغيرها .

ويهم المنتج فى هذا المجـال أيضـا أن يحسب عـدد الالات اللازمة لتحقيق انتـاج معين . فهو يجب أن يأخذ فى حسـابه معدل الكفاية الذى تعمل بموجبه الالة ويتأثر هذا المعـدل بطبيعة الحالة بعوامل منها : كفاءة أو قدرة العامل الذى يباشر الالة ، نوع المـواد المستخدمة ، الطـاقة ، وعموما الالة نفسهـا .

فاذا كان المطـلوب حسـاب عدد الالات اللازمة لانتـاج يومى قدره ٩٠٠ وحـدة من منتج معين ، وأن سرعة الالة فى الانتـاج ٩٠ وحـدة فى الساعة ، وأن معـدل كفاءة الالة ٦٥٪ ، وأن ساعات العمل اليومى ثمانية سـاعات .

نحسب أولا عدد الالات لو كانت كفاءتها ١٠٠٪ .

$$= \frac{٩٠٠}{٩٠} \times \frac{١}{٨} = ١٫٢٥ \text{ آلة .}$$

∴ باعتبار أن كفاءة التشغيل هى ٦٥٪ يكون عدد الالات :

$$١٫٢٥ \times \frac{١٠٠}{٦٥} = \text{آلة أى آلتين .}$$

وقد شجـع كبر أحجـام المشروعات على انتاج الالات الكبيرة ذات الطـاقة الانتـاجية الهائلة ، مثال ذلك أنه فى سنة ١٨٥٠ كان أكبـر فرن لصهر الحـديد ينتج ٤٥ طنـا فى اليوم . وفى منتصف القرن العشرين نجـد أفرانا تنتج ١٨٠٠ طن من الحـديد الزهر فى اليوم . وفى صنـاعة طبـاعة الصحف نجـد أن أكبر آلة حـديثة يمكنها أن تنتج فى ساعة ونصف ما قدره مليون نسخة من جريدة تتكون من ٣٢ صفحة . وفى صنـاعة السجائر كان من نتيجـة التطـور فى صناعة الآلات أن ارتفـع انتـاج الالة من ٨٠٠ سيجارة الى ١٥٠٠ سيجارة فى الدقيقة الواحدة .

ولعل استخدام الالات فى الانتاج . واستخدامها بغزارة كبيرة هو الذى أعطى للانتاج الكبير أهمية بالغة فى نظامنا الصناعى الحديث.

فطبيعة استخدام الالات تحقق وفرا كبيرا كلما تمكن المشروع من استغلال هذه الالات استغلالا اقتصاديا أى تشغيلها بطاقتها الكاملة. وذلك بسبب طبيعة بعض أنواع المصروفات التى لا تتأثر بزيادة حجم الانتاج أو نقصه . حيث نجد أن نصيب الوحدة المنتجة من هذا النوع من المصروفات يتناقص مع زيادة حجم الانتاج فى حالة استخدام نفس الامكانيات . ويعرف هذا النوع من المصروفات « بالتكاليف الثابتة » وهى تختلف فى طبيعتها عن التكاليف المتغيرة أو المباشرة التى تشمل عناصر التكلفة المرتبطة مباشرة بعدد الوحدات المنتجة . كتكلفة المادة الخام . وتكلفة العمل المباشر والمصروفات الصناعية المباشرة .

**٣ — مزايا الانتاج الكبير :**

مما لا شك فيه ان اتباع سياسة الانتاج الكبير يحقق للمنشأة عددا من المزايا منها :

**( أ ) تحقيق وفورات فى الشراء :**

المشروع الكبير يشترى على نطاق واسع . وهو بذلك يمكنه الحصول على ما يطلب بشروط أنسب ويحصل حينئذ على خصم الكمية ، ويتمتع بميزة أملاء المواصفات التى يطلبها فى المواد المشتراه على بائعى هذه المواد . وبذلك تسهل عملية تصنيعها . والاتجاه للعام يسير نحو سيطرة المشروعات الكبيرة على مصادر المواد الاولية التى تحتاجها فى عملياتها الصناعية أو على الاقل املاء رغباتها على المنشآت التى تورد هذه المواد .

**(ب) تحقيق وفورات فى تكاليف الصنع :**

ويكون ذلك نتيجة لعدم تغير بعض المصروفات بنسبة تساوى نسبة تغير كمية الانتاج . فيكون نصيب الوحدة المنتجة من هذه المصروفات اقل فى حالة الانتاج الكبير . وكذلك يمكن فى هذه الحالة استعمال الالات المتخصصة . والاستفادة منها بأكبر قدر ممكن وبذلك تقل تكاليف الانتاج .

كما ان تكلفة العمل للوحدة المنتجة تقل تبعا للاستفادة من الانتاج الالى ومزاياه .

**(ب) تحقيق وفورات فى مصروفات البيع :**

يمكن للمنتج على نطاق كبير أن يحقق وفرا كبيرا أيضـــا فى مصروفات البيع وقد يمكنه توفير عمولات وأرباح الوسطاء . كمـــا يمكنه عن طـــريق دراســـة الاســـواق أن يوسع نطـــاق سوق سلعته . وينظم حملات اعلانية تكون ذات أثر فعـــال فى زيادة مبيعاته .

**( د ) البحث والتطـــوير :**

ان الانتـــاج الكبير يشجع على البحث وتطـــوير الســـلع . وانفاق الاموال اللازمة فى التجـــارب . وتطوير الســـلع — نظرا لتوفير الامكانية اللازمة لدى هذه المشروعات .

**( هـ ) زيادة الثقة فى منتجات المشروع :**

ان الانتـــاج الكبير يســـاعد على بث الثقـــة فى منتجـــات المشروع وتحقيق درجة كبيرة من الاستقرار فى أسواق المنتج .

**٤ — المشـــكلات التى يواجهها الانتـــاج الكبير :**

( ا ) **ضخامة الاموال المستثمرة :** يتطـــلب الانتـــاج الكبير استثمار مبالغ ضخمة فى الالات والمعـــدات وغيرها من الاصـــول الثابتة . وتكون هذه الاصـــول متخصصة لدرجة كبيرة . والانتاج يعتمد على الاستعمـــال الغزير للالات بمعنى أنه يلزم استثمـــار مبـــالغ كبيرة فى الالات والعـــدد قبـــل بدء الانتـــاج . وفى هذا الاتجـــاه يتعرض المشروع لمخـــاطر كبيرة . فان أى تعـــديل فى تصميم السلعة قد يتطلب تعـــديلات فى الالات المستخدمة أو اضـــافة عدد جـــديد ويتكبد المشروع خســـائر كثيرة فى استبدال هذه الالات بآلات أخـــرى .

**(ب) ضرورة وجود ســـوق كبيرة لتوزيع الانتاج :** الدخول فى ميـــدان الانتـــاج الكبير يتطلب ضمان توزيع الانتـــاج بما يكفى لتغطيـــة التكاليف الثابتة والمتغيرة التى يتحملها المشروع .

**(ج) مخاطر تغير الطلب على السلعة :** ينطـــوى الانتـــاج الكبير على مخاطر مكلفة يتعرض لهـــا المشروع فى حالة تغير الطلب على منتجاته بحيث تضطر المنشـــأة للتعرض الى تضحيات كبيرة فى الثمن وفى شروط البيـــع لتخلص من الانتـــاج الذى لم يبـــاع .

## ثانيا — التبسيط والتنويع والتنميط

### ١ — تعاريف :

التخصص هو تركيز استغلال موارد الانتاج فى صنع نوع محدد من أنواع السلعة المنتجة . وبعبارة أخرى هو تحديد نوع الانتاج ، وكلما زادت درجة التخصص تفرغ المصنع لانتاج عدد أقل من السلع أو أجزائها ، وتنتج السلعة عادة فى مجاميع ، كل سلعة لها مجموعتها ، فمثلا انتاج الاحذية يتم فى عدة أنواع وأشكال وكل نوع يتكون من مجموعة من المقاسات . وبذلك فان المصنع الذى ينتج الاحذية يضطر الى انتاج هذا العدد الهائل من الانواع لكى تكمل المجموعة التى ينتجها من الاحذية . وفى كل نوع من هذه الانواع نجد مجموعة من الالات تنتج بها السلعة . وبقدر ما يكون انتاج المصنع كبيرا يمكنه الاستفادة من الالات المتخصصة فى انتاج نوع واحد وأما اذا كان الانتاج محدودا فانه يضطر الى استعمال الالات غير المتخصصة ذات الاغراض المتعددة والتى يمكن استعمالها فى انتاج أكثر من نوع واحد من السلعة . وهكذا نجد أن الانتاج الكبير يساعد على الاستفادة من مبدأ التخصص ومزاياه .

وعند انتاج كمية معينة من سلعة فان عدد المنتج من كل جزء من أجزاء السلعة يكون أكبر ما يمكن اذا كان التنوع فى السلعة أقل ما يمكن وبعبارة أخرى فانه لخدمة سوق معينة ( ذات طلب معين على سلعة معينة ) يكون انتاج أجزاء السلعة على نطاق أكبر اذا كان التنوع فى أشكال السلعة محدودا ، بمعنى أنه اذا نجح المصنع فى تحديد أنواع السلعة لامكنه الاستفادة بالتبسيط ، ويقصد بالتبسيط تخفيض عدد أنواع وأشكال السلع المنتجة والتبسيط درجة من درجات التخصص يعتمد على مقدرة المشروع على توزيع كمية كبيرة من عدد محدود من أنواع السلعة والتبسيط هو « العملية » التى بواسطتها تلغى كل الاختلافات ، غير الضرورية فى المنتجات أو العمليات أو المعدات ، وذلك بغرض الوصول الى العدد الامثل من المتغيرات .

ولتوضيح مفهوم التبسيط وأثره على الانتـاج نعرض المثال التالى :
مصنع للاحذية النسـائية يحاول أن ينتج اصنافا من الاحـذية تقـابل
مختلف الاذواق والرغبـات ، فيجـد أمامه عـدد من الاصناف يتحـدد
بالعـوامل الاتيـة :

١ — اللون : ولنفرض ان هناك اربعة الوان موجودة فى السـوق ،
الاسود والبنى والابيض والاحمر القاتم .

٢ — المقاس : ولنفترض ان ستة مقاسات ينتجها المنافسون .

٣ — نوع الخامات : ولنفترض وجود ستة موديلات فى السوق .

٤ — الموديل : ولنفترض وجود ستة موديلات فى السوق .

هذه العوامل الاربعة تنتج لنـا بالتوافق بينهـا عددا من الاصناف
هو مضروب ٤ × ٦ × ٤ × ٦ أى ٥٧٦ صنفـا . وطبيعى أن انتـاج هذا
العـدد من الاصنـاف معنـاه عدد محدود جدا من كل صنف على حـدة .
فاذا اتجهت ادارة المصـنع الى التبسيط ، والغت ما هو غير ضرورى من
هذه المتغيرات ولنفرض أنهـا وصلت الى التمسك بالتنوع التالى :

اللون : ثلاثة بدلا من أربعة .

المقاس : أربعة بدلا من ستة .

نوع الخدمة : اثنين بدلا من أربعة .

المـوديل : ثلاثة بدلا من ستة .

تكون النتيجة أن عدد الاصناف بعد التبسيط يصبح ٣×٤×٢×٣
= ٧٢ صـنف .

أما التنويع فهو زيادة عدد الانـواع المنتجـة من السـلع وهو عكس
التبسيط وهنـاك مرحلة أبعـد من التخصص يصـل اليها المنتج فى حالتين :

١ — عندما يقـرر نمط أو نموذج قيـاسى للسـلعة المنتجـة ، أو
لمجموعة السلع المنتجة أو لطريقة الصنع أو لانواع الخامات المستخدمة .

٢ — وعندما يتقرر تطبيق هذا المعيار فى الصنع أو فى مجموعة المصانع التى تنتج السلعة . وعندئذ يكون الانتاج نمطيا يتم طبقا لنمط أو معيار معين .

والنمط أو المعيار يقصد به تحديد المواصفات الخاصة بالسلعة أو بأدائها أو بتكوينها ، أو بطريقة صنعها ، أو بمدى تحملها ، هذا هو الانتاج النمطى ونقصد بالانتاج النمطى حصر انتاج السلعة فى نوع يكون ذو مواصفات معلومة وبذلك يصبح انتاج السلعة على نمط **Standard** أو نموذج معين يتمثل فى هذه المواصفات القائمة . والتنميط هو فى عملية اخضاع العناصر التى قد تتعرض لظروف التغيير من وحدة الى أخرى اخضاع هذه العناصر لظروف معينة بحيث تصبح عوامل ثابتة

وهكذا نرى أن هناك ارتباطا وثيقا بين التبسيط والتنميط . فبعد تخفيض عدد أنواع السلعة المنتجة . أى التبسيط . هناك مجال لتنميط الانتاج فى المجموعة المحدد من السلعة المختارة . كذلك فانه عندما يتقرر تنميط الانتاج فى مصنع معين فانه غالبا يأخذ شكل التبسيط الذى يجب أن يتم قبل تحديد الانماط . ويؤكد **vance** (١) هذه الظاهرة بأنه كقاعدة عامة يعتبر التبسيط والتنميط متلازمين . بل ان التبسيط يجب ان يسبق التنميط .

## ٢ — مزايا التبسيط :

واهم المزايا التى يجنبها المشروع من تبسيط :

١ — التفرغ لانتاج معين لوقت أطول **long run** قبل الانتقال الى انتاج سلعة أخرى على نفس الالة مما يقلل الوقت فى الانتقال من انتاج الى آخر ، وفى انتظار الخامات واعادة اعداد الالات للانتاج الجديد .

---

(1) Vance Industrial Administration p 93

٢ — امكان الاستفـــادة بدرجـــة أكبر من الالات بصفة عامة ، والالات المتخصصة بصفة خاصة.

٣ — سهولة الكشف على السلع وقلة نفقاته .

٥ — انخفاض قيمة رأس المال الثابت المتعطل فى الالات والعـــدد والمـــكان .

٦ — انخفاض كميـــة المواد الخـــام والإجـــزاء المصنوعة والســـلع النهـــائية التى نحتفظ بهـــا فى المخازن لتقليل أنواع السلع المنتجة .

٧ — تفـــرغ قســـم التصميم والرســـم للتجديدات والتحسينات ، لعـــدم انشغاله بالطلبات الخاصة بتعديل أو تحوير السلع التى ينتجهـــا المشروع .

٨ — تبسيط العمل الكتابى والادارى المطـــلوب .

٩ — تركيز جهود رجـــال المبيعات فى مجموعة محدودة من السلع .

وبنـــاء على ذلك تزيد الكفاية الانتاجية فى المشروع ممـــا يقلل التكاليف ويخفض أسعار البيع ويزيد كمة المبيعات .

والتبسيط يفيد المستهلك فى النهـــاية . فانه هناك أوجه وفر اخـــرى تتحقق فى تكاليف التسويق . فالتبسيط يؤدى الى خفض كميـــة المخـــزون من السلعة فى مراكز التـــوزيع المختلفة ويحسن مستوى خـــدمة المستهلك بعد البيع ويخفض من تكاليف الصيانة (١) .

(١) فى دراسة لعدد من مصانع الحلويات فى القاهرة وجد أن غالبية هذه المصـــانع تحاول تقديم الانواع المطلوبة فى السوق مما لا يستدعى الاحتفاظ بعدد كبير من الالات شبه الاوتوماتيكية والعدد اليدوية التى تفى بهـــذه الاغراض ، وغالبا ما يكون المصنع مستغلا لجزء بسيط من طاقته الانتاجية وتطبيق هذه الحالة على كثير من الصناعات المحلية .

وقد قامت فى الولايات المتحدة سنة ١٩٢١ لجنة لدراسة وسائل منع الاسراف فى الصناعة الامريكية وقد وجدت اللجنة أن الصناعة الامريكية فى ذلك الوقت كانت على قدر من الكفاية يعادل ٥٠ فى المائة من المستوى الاقصى الذى يمكن أن تصل اليه ، وقد اختبرت اللجنة عددا من العوامل التى تعتبر سببا فى هذا الاسراف ، وكان أحد استنتاجاتها أن أصحاب المصانع كانوا يوزعون جهودهم على عدد كبير من السلع مما يؤدى الى دورات قصيرة فى المصانع **Short runs** على خط الانتاج ، يتبعها تغير المواصفات وهكذا مما يزيد تكلفة الوحدة المنتجة ، وقد كان هذا نتيجة محاولة كل منتج تقديم أكبر تنوع من السلع التى ينتجها لكسب أكبر جزء ممكن من السوق (١) .

ويلاحظ أن عملية التبسيط تشمل المواد والاجزاء والمنتجات والعدد والنماذج المكتوبة والمعدات والالات وكل ما يشترى أو يصنع ويستخدم فى مجموعة من الاحجام أو المقاسات أو الالوان أو التصميمات أو أى صفات أخرى مميزة .

وقد عقدت مصر اتفاقا مع الولايات المتحدة الامريكية بهدف تحسين الكفاءة الانتاجية للصناعة فى مصر ومن المتوقع أن يساعد ذلك فى تحسين وتبسيط أساليب العمل وخفض التكلفة .

### ٣ — مزايا التنويع :

التنويع معناه اضافة نوع أو اكثر الى أنواع المجموعة التى تنتجها المنشأة أو يكون باضافة مجموعات جديدة الى ما تنتجه المنشأة . وعادة ما يكون الاتجاه نحو التنويع بسبب الطلب المحدود على منتجات المنشأة ، وأهم المزايا التى يحققها التنويع :

---

(١) تقرير المجلس الانجليزى الامريكى الكفاية . ( التبسيط فى الصناعة ص ٥ ) .

١ — يساعد على زيادة حجم الانتاج نتيجة لزيادة المبيعات .

٢ — يؤدى الى وجود مجموعات متناسقة من المنتجات .

٣ — يساعد على الاستفادة من الامكانيات العاطلة أو غير المستغلة للمشروع حيث يتوفر الطلب على منتجات يمكن الاستفادة فى انتاجها من امكانيات غير مستغلة الاستغلال الكامل .

٤ — قد يؤدى التنويع الى الاستفادة من بعض مخلفات الانتاج التى لم يتسنى الاستفادة بها فيما سبق .

٥ — يساعد التنويع على المحافظة على تشغيل المصانع على مدى أشهر السنة دون التعرض لزيادة التشغيل فى شهور معينة حينما ينتج المشروع منتجا موسميا .

٦ — يقلل المخاطر التى يتعرض لها المشروع نتيجة تقلب الطلب على منتجاته وذلك بتوزيع هذه المخاطر على عدد أكبر من المنتجات .

أما عيوب التنويع فهى أنه يؤدى بعد حد معين الى تقييد العمليات الانتاجية وزيادة رقم المخزون من الخامات ، وقصر دورات العمل على الالات وصعوبة عمليات التخطيط والرقابة على الانتاج .

ومن أمثلة الاستفادة من سياسة التنويع فى الصناعة المصرية ما قامت به شركة النصر للتليفزيون والالكترونيات باستغلال الطاقة الفائضة فى الماكينات وخاصة فى المكابس للمحولات وشركة الدلتا الصناعية والنصر للاجهزة الالكترونية والشركة العامة لوسائل النقل الخفيف وقد ارتفعت بذلك الكفاءة الانتاجية للماكينات .

**٤ — الاتجاه نحو التنميط :**

سبق أن أوضحنا أن التنميط يعتبر مرحلة تالية للتبسيط ، والواقع ان تحديد النمط الذى يسير عليه الانتاج يأتى نتيجة للبحث العلمى فى المواصفات المختلفة التى يمكن أن تنتج السلعة بموجبها . واختيار

الانسب منهـا ، فانتـاج السلعة يمر بعدة مراحل تبدأ بعمـل تصميمهـا الهندسى ، وعمل المواصفـات الاوليـة الخاصة بالتصميم ثم انتاج السلعة فى كميـات صغيرة واختيـارها ، تتكرر العملية عدة مرات الى أن يتـم اختيـار أنسب تصميم يفى بالغـرض المطلوب ثم تمر مدة من الزمن يتـم فيهـا انتـاج السلعة للسـوق بكميات وأنواع وأشكال مختلفة ، يدخل على التصميم والتكوين فى هذه المواد عدة تعـديلات وتحسينات نتيجـة للبحث فى الناحيتين التسـويقية والفنيـة . الى أن يأتى وقت يعتقـد فيه المنتج أن السلعة وصـلت الى مرحلة متقـدمة من حيث التصميم ، ويقـرر أن يختـار من بين الانواع والاشـكال المنتجة عددا قليلا يحدد له مواصفاته وينتجه على نطـاق كبير وعلى نمط واحد ، وفى هذا الوقت يصبح الانتـاج نمطيـا ، ويبدأ المنتج فى استعمـال آلات متخصصة تصنع هذا النـوع الذى قرر انتـاجه .

**ويعتبر التنميط فى الصناعة ظاهرة من ظواهر القرن العشرين :**

ويصاحب هذه الظاهرة ، ظاهرة الاهتمـام بتنميط الانتاج الصناعى ، اتجـاه آخـر هو التوحيد القيـاسى ، ونقصـد بذلك اهتمام القائمين بأمر الصناعة بتوحيد المقـاييس التى يستعملونها فى تحـديد مواصفات الخامات أو المنتجـات حتى يتم الوصول فى الميـدان الصناعى الى مقاييس متعارف على مدلولاتها أو أوزانها بحيث يتوحد القيـاس فى المصنع ، ويتم التماثل المنشـود فى السلعة المنتجة ، أو الخامات المستعملة من ناحية الخصائص المميزة لوحداتها سـواء فى الوزن أو فى الحجم أو الخصـائص الكيماوية . وكان من الطبيعى أن اتجه الاهتمـام الى أجهزة للقيـاس تتوافر فيهـا الدقة المطـلوبة . واهتمت الدول الصناعية المتقدمة بالاشراف على انتاج اجهزة القياس أو ضبطها بصفة منتظمة .

ويأتى وقت تتجه فيه صناعة بأكملها ومن تلقـاء نفسهـا الى تنميط منتجاتها أو الجزء الاكبر منها ، أو تتدخل الحكومة فى تحديد مواصفـات قياسية تنتج بموجبها السلع فى هذه الصنـاعة ، والحـالة الاولى تتحقق

غالبا فى الصناعات التجميعية ، اذ كلما تماثلت مواصفات الأجزاء المستعملة فى هذه الصناعة أفادت الصناعة من مزايا الانتاج الكبير ، والحالة الثانية يمكن ملاحظتها حينما تتجه الحكومة الى مراقبة الانتاج الصناعى ومواصفاته حرصا على صالح المستهلك من النواحى الصحية أو الاجتماعية . أو حينما ترغب الحكومة تحديد الاسعار ومراقبتها . أو غير ذلك من الاسباب التى تتعلق بالصالح القومى .

**٥ — اختيار النمط :**

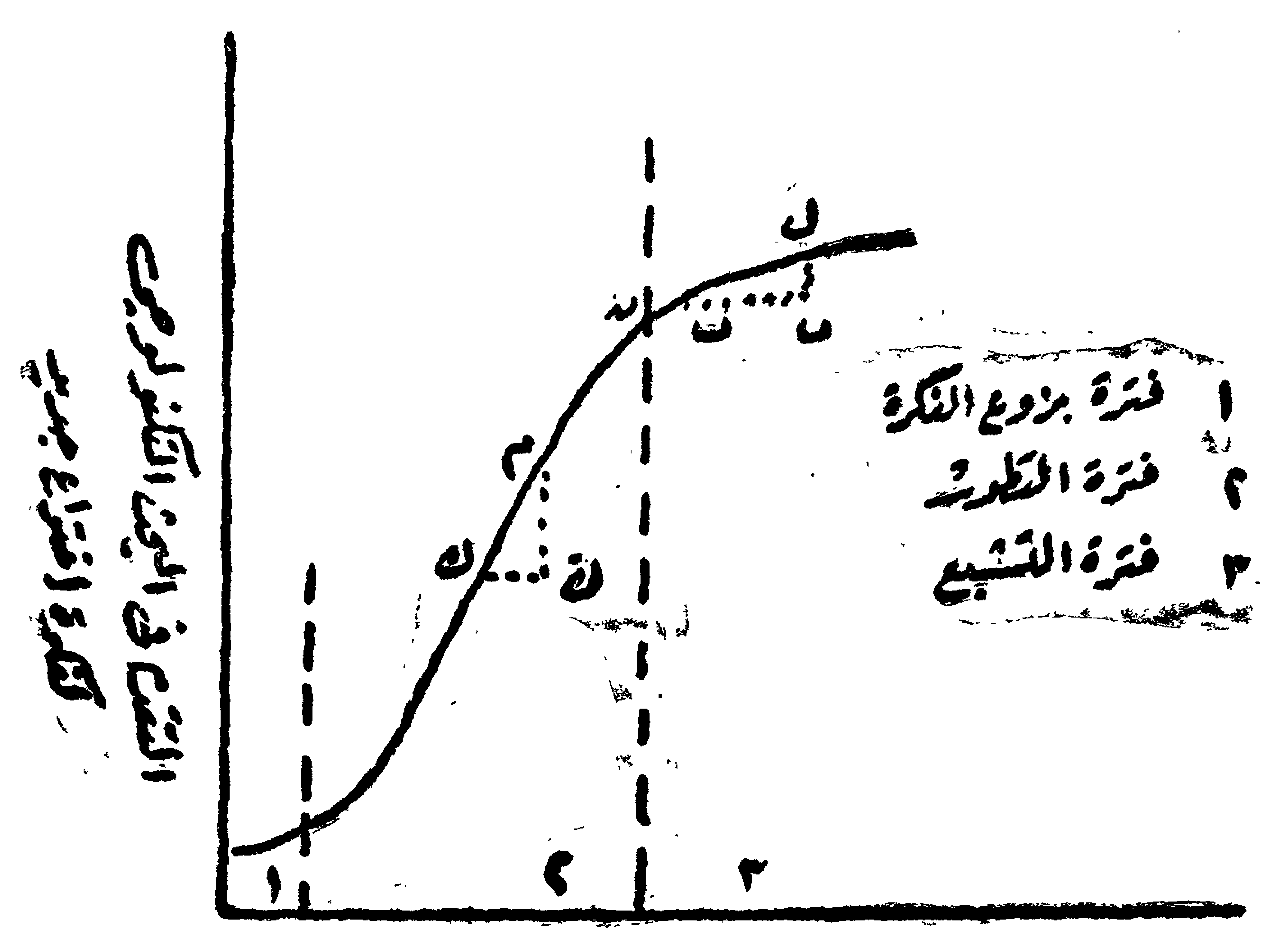
واختيار النمط أو المواصفات النمطية التى ينتج بموجبها السلعة يعتبر مرحلة هامة فى تاريخ حياة السلعة ، فبعد أن كانت كشفا علميا تصبح سلعة تجارية شائعة التداول ، فتحديد الانواع والدرجات لسلعة ما ينعكس فى امكان صنع هذه السلعة وبيعها اقتصاديا . والمثال القريب لذلك هو أن هيئة المعايير البريطانية حينما وضعت نمطا معينا لمواصفات الاسمنت بورتلاند وفرت على كل مهندس يستعمل هذه السلعة عمل الاختبارات الكيمائية التفصيلية للكشف عن التركيب الكيمائى للسلع التى تنتجها مختلف المصانع لكى يعرف مدى وفائها بالغرض المطلوب .

والواقع أن تحديد الوقت المناسب لتنميط الانتاج يعتبر من أصعب المشكلات التى يواجهها المنتج . فالطلب على السلع فى تغير مستمر . كما أن الابحاث العلمية تحسن مواصفات السلع باستمرار . والمثال الذى يمكن أن نورده لذلك هو حالة مصابيح الاضاءة الفلورسنت . فقد كان المنتجون فى أول الامر يبذلون محاولات مستمرة لتحسين السلعة الجديدة واخراجها فى وقت مناسب لكسب السوق .

غير أن تقدم البحث العلمى يوحى الى المنتج بالتريث حتى يخرج السلعة الى المستهلك فى شكل أحسن . وحتى يضمن استمرار انتاجه الجديد بمواصفات معينة لمدة أطول نسبيا . لأنه عندما يقرر المنتج اخراج سلعة للسوق فانه يجهز المصنع بما فى ذلك خطط الانتاج لصنع هذه السلعة . وعند ادخال أى تعديل فى التصميم أو التكوين يضطر الى

عمل تعـديلات فى خطوط الانتـاج أو فى المواد الخـام .. الخ . وبذلك من المنتج يقاوم تغييره المواصفات من وقت الى آخر فى حين أن المنافسـة تضطره الى تحسين هذا الانتاج كلمـا توصل البحث العلمى الى تحسينات جديدة فى السـلعة .

والاختراع عمليـة بطيئـة التطـور ، فالفكرة العلميـة تبـرز ويتم اختبارها فى المعمل ثم تتطـور الفكرة الى سلعة تنتج على نطاق ضيق ثم يتسـع تداولها تدريجيا وتصبح فى متنـاول عدد كبير من الافـراد ، وتظهر آثارها الاجتماعية بشـكل ملموس . وقد قدرت الفترة التى تمر بين فـكرة اختـراع جـديد واحتمـال أثره على المجتمع بثلاثين سنة (١) ويمكن توضيح تطور أى اقتراح جديد فى المدى الزمنى بالرسم البيانى التالى :




الزمن

منحنى التقدم الزمنى للسلعة

(1) Bathel L L Industrial organisation au management Mc-qraw Hill 1962

ويتضح من الرسم أن الاختراع يمر بثلاث مراحل زمنية حتى يصبح سلعة مكتملة النمو من الناحية التكنولوجية ، هذه المراحل هى بالترتيب مرحلة بزوغ الفكرة ، ومرحلة النمو ، ومرحلة التشبع .

فى تحديد النمط عند أى نقطة على منحنى التقدم الزمنى معناه تثبيت المواصفات عند تلك النقطة . لذلك فاذا حددت الانماط عند النقطة ك يكون هناك تثبيت للمواصفات بالنسبة للسلعة المنتجة عند ذلك المستوى ( الخط الافقى ك ك َ ) . فعند الوصول الى النقطة ك يكون البحث العلمى قد وصل الى النقطة م ، وعلى ذلك فان البعد ك م يمثل قوة الشد ، أو بعبارة أخرى الضغط على المنتج لتغيير مواصفات السلعة حتى تجارى التقدم العلمى الذى طرأ على الفكرة منذ تحديد المواصفات عند النقطة ك .

ومن الملاحظ أنه أثناء فترة التطور يكون تقدم البحث العلمى سريعا نسبيا ، حتى اذا وصلنا الى النقطة ن وهى بداية فترة التشبع يكون ظهور نتائج جديدة للبحث العلمى فى السلعة بطيئا نسبيا حيث يميل منحنى التقدم بدرجة أقل ، وتكون التحسينات طفيفة . ويصبح أى تحديد للمواصفات بعد هذه النقطة يقرب من منحنى التقدم نفسه ، فان قوة الشد أو الضغط على المنتج بالبعد ب ل فى المرحلة الثالثة وهو أقل من البعد السابق ك م .

وعلى ذلك فيمكن للمنتج أن يحدد المواصفات فى هذه المرحلة ولا يغيرها لمدة طويلة دون أن يكون قد تخلف تخلفا ملحوظا عن التقدم العلمى فى السلعة وقد خلص **Bethel** بالاستنتاجات الاتية :

١ — لا يمكن تحديد المواصفات النمطية للانتاج قبل الوصول الى فترة التشبع فى تطوير السلعة ، لان تحديد الانماط قبل هذه المرحلة يجعل التعديل المستمر لهذه الانماط حتما لمجاراة التقدم .

٢ — التنميط يحارب التقدم لانه يثبت الظروف عند نقطة زمنية معينة لان قوة الشد الى أعلى لتغيير المواصفات تقابلها قوة جذب أخرى

فى اتجاه مضـــاد لايقـــاف التقدم ، ومنع تكبد نفقـــات رأسمالية جديدة ، ومما يؤخر وصول نتائج هذا التقدم الى مستهلك للسلعة .

٣ — من الضرورى الاقتصـــار على أقل عدد ممكن من المعـــايير الاســـاسية حتى يكون الانتـــاج مرنا . لان التوسع فى الاستعانة بالمعايير الانتـــاجية يحد من قدرة المشروع على الاستفادة من التطـــور العـــلمى والمحافظـــة على مستهلكى ســـلعته الذين يسعون دائمـــا الى الحصول على أحـــدث المنتجات .

هكذا نرى أن الاعتراض الرئيسى على التنميط فى الانتـــاج هو عدم المرونة ومقـــاومة التطـــور والتجـــديد فى الســـلعة ، حيث أن التنميط يتبعه تخصيص الالات لانتـــاج واحد وأية محاولة للتعديل بعد ذلك تلقى مقـــاومة كبيرة لان التغيير حينئذ يعنى تحمل مصروفات كبيرة فى تمـــديل أو تغـــيير العـــدد والالات المستعملة .

**٦ — مزايا التنميط :**

غير أنه بالرغـــم من ذلك فان التنميط له مزايـــا عـــديدة نلخصهـــا فيمـــا يلى :

**فوائد فى الشراء :**

١ — بفضـــل المعـــايير تصبح عملية الشراء روتيينة . وكذلك تصبح المنافســـة على أساس صحيح كمـــا فى حالة ســـوق القطن العـــالمية . حيث يوجد تدريج معروف لانواع القطن يتم التعامل بموجبه .

٢ — وضـــع المعـــايير يقوى الرابطة بين البائع والمشترى حيث أنها تضيق نقط الخـــلاف بينهمـــا وتسهل التسلم والتخزين .

٣ — والمعـــايير تقلل من أنواع المواد والاجـــزاء التى يلزم شراؤها وبذلك يمكن الاستفادة بشراء الكمية .

٤ — المعـــايير تمكن من البيع والشراء على أساس ( الكونترانات ) بالنسبة لموسم الشراء وبذلك تقل من الاستثمار فى عملية الشراء .

٥ — ونتيجة لتحديد التنويع يقل راس المال المستثمر فى الخامات .

٦ — وبفضـــل المعـــايير تسهل عملية الشراء فى الاصنـــاف التى حددت لهـــا مواصفات معيارية ويتفرغ موظفـــو المشتريات الى العمليات غـــير العـــادية . فمثـــلا فى مصنع القطن يعتبر المجهـــود الذى يبذل فى شراء القطن ضئيلا بالنسبة لعمليـــات شراء المواد الاخرى . كالاصباغ . والمواد الكيماوية الاخـــرى .

**فوائد فى الانتـــاج :**

١ — تقلل هذه الطريقـــة من تنويع الانتاج . وبذلك يستفيـــد المصنع من انتـــاج الكميـــة . وذلك عن طريق أوجه الوفر التى تتحقق من توحيـــد نوع المنتجـــات ، ففى حالة التنويع وتحويل خط الانتاج من نوع الى آخـــر بصفة متكررة يلزم أولا عند كل تغيير اعادة اعداد الالات . وفى أثنـــاء هذا يستلزم الامـــر عنـــد بدء العمـــل من جـــديد على خط الانتـــاج — تجربة الالة لدقائق معدودة كمـــا أن كميـــة من المواد الخام تضيع فى هذه التجربة . والتحول من انتـــاج الى آخـــر على خط الانتـــاج يستلزم جهودا فى تخطيط الانتـــاج لمنع تعطيل وصول الخام وتنقل السلـــع المنتجة من جانب الالة الى المرحلة التالية . أو الى المخزن .

٢ — كذلك تنحصر أنواع ومقاســـات العـــدد والالات المستعملة فى عدد محدود ممـــا يميل بهـــا الى التخصص . وبصفة عامة يستطيع المصنع الاستفادة من جميع مزايا الانتاج المستمر فى المصنع .

٣ — يسهل تمرين العمـــال حيث أن العمـــل فى المرحلة الانتـــاجية المختلفة يستمر على وتيرة ثابتة .

٤ — ثبـــات العمل على وتيرة واحدة يمكن الادارة من دراسة طريقة اداء العمل وتحسينها . والوصول الى وضع نموذجى لظروف العمـــل . تحديد طريقة نموذجية للاداء .

٥ — وبفضل تحديد الانماط يمكن وضع قواعد العمليات الصناعية . وبذلك يسهل الانتاج والرقابة على النوع . وتوحيد طرق الكشف عليه . كما يسهل تحديد القدرة لانتاجية المصنع .

## فوائد فى البيع :

١ — بفضل الانماط يتحدد عدد الاصناف المباعة ، وبذلك يمكن تركيز جهد رجال البيع على عدد محدود من السلع .

٢ — يمكن كذلك الدعاية والاعلان عن عدد محدود من السلع ، مما يكون له آثار أعمق .

٣ — بفضل المعايير يسهل الحصول على قطع الغيار اللازمة لاستبدال القطع المستهلكة وتصبح الصيانة ميسرة . وهذا يسهل مهمة ادارة المبيعات على تزويد العملاء بخدمة ما بعد البيع .

٤ — تساعد المواصفات المعيارية على مقارنة السلعة بسلع المنافسين بدرجة أدق ، حيث تكون المواصفات معروفة ، وهذا يمنع أو يحد من غش المستهلكين .

## فوائد فى الادارة :

كذلك فان للانتاج النمطى فوائد فى الناحية الادارية للمشروع . فهنا يمكن الادارة أن تضع المعايير لكفاءة العمال والاقسام والادارات ، وبذلك تسهل مهمة الادارة ، وتنحصر فى الاشراف على الحالات الاستثنائية **Management by Execption** أن مدير الادارة أو مدير القسم بعد تحديد مستويات الاداء لا يحتاج لان يرجع اليه الا فى الحالات التى هى دون هذه المستويات .

# الفصل التاسع

## تصميم المنتج وتطويره

# المبحث الاول

## الجوانب الفنية فى التصميم

**تصميم السلعة مسئولية اجتماعية :**

ذكرنا أن الهدف الرئيسى للمشروع الصناعى يجب أن يكون انتاج سلعة يحتاجها المجتمع . وذكرنا كذلك أن مقياس حاجة المجتمع لهذه السلعة هو استعداده لكى يدفع فيها أكثر مما أنفق فى صنعها . والخطوة الاولى فى الصنع هى وضع التصميم المناسب .

والسلعة التى تقوم بصنعها قد تكون سلعة مبتكرة تؤدى خدمة جديدة للمستهلك ، وقد تكون سلعة مشابهة لما ينتجه مشروع صناعى آخر قائم فعلا ، وفى هذه الحالة يجب أن تمتاز السلعة المنتجة عن مثيلتها فى السعر أو فى النوع أو درجة جاذبيتها للمستهلك . وسواء كانت السلعة مبتكرة أم يوجد مثلها فى السوق فان المشروع الصناعى لكى يواصل نشاطه يجب أن يستمر فى التجديد والابتكار ، بتقديم جديد من وقت لاخر للسلعة التى ينتجها ، أو سلعة جديدة للمستهلك حتى يتمكن المشروع بذلك من مواجهة المنافسة ومجاراة التغير فى أذواق المستهلكين وعاداتهم وطبائعهم وبدون هذا التجديد يفقد المشروع الصناعى حيويته بالنسبة لجمهور المستهلكين ، وهذا يجعل البحث الدائم فى خصائص السلعة واحتمالات التحسين فيها وكذلك فى خصائص السوق المحتملة ضرورة لكل مشروع صناعى .

وتختلف درجة أهمية وظيفة البحث والتصميم بالنسبة للمشروع الصناعى تبعا لنوع السلعة المنتجة ، ففى حالة السلع التى يحتاج

صنعهـا الى دقة فنيـة عالية . أو التى يتضمن استعمالها ادارة أجزائها . كالسيارة والثلاجة ، نجـد أن التصميم ذو أهمية بالغـة من حيث أداء السلعة الغـرض المطلوب منها ، ومن حيث مظهرها الخـارجى وسهولة استعمالهـا وصيانتها ، كمـا أن للتصميم فى هذه السـلع ارتباطا كبيرا بتكلفة انتـاج السلعة . وفى هذه الحالات نجد أن التصميم من اختصـاص احـدى الادارات الرئيسيـة للمشروع يشرف عليه أحـد المديرين ويكون على اتصـال مبـاشر برئيس مجلس الادارة فى السلع البسيطة كالادوات المنزلية الخفيفـة . فان القسـم الذى يختص بالتصميم قد يتبـع مديـر الانتـاج (١) .

تبـدأ عمليـة التصميم فى أغلب الاحـوال فى لجنـة تضـم ممثلين المبيعـات والمشتريات والادارة الهنـدسية والادارة الماليـة ، وتـدرس اللجنـة تقـارير عن السـوق المحتملة للسـلعة وتوقعات البيـع ورغبات المستهلك من حيث الشـكل والحجم والوظيفة التى تؤديهـا والسعر الذى تبـاع به ومدى ملاءمتهـا وتوافقهـا مع مجموعة السـلع التى تنتجهـا المنشـأة ، فاذا وافقت اللجنـة من حيث المبدأ على جدوى انتاج السلعة يبـدأ المهندسـون فى عمـل التصميمـات المبدئية والنمـاذج المجسمة . فاذا وافقت اللجنـة عليهـا من حيث المبـدأ تعـد دراسـات تفصيلية تبين التصميمات المقترحة للاجزاء الرئيسية وتحدد مدى استعداد المشروع لانتاجها وا الاعتماد على شرائها مصنوعة وتقـديرات التكلفـة للاجـزاء المختلفة ، وتعرض هذه الدراسـات على اللجنة ، فاذا ما وافقت عليهـا يرجـع غالبا الى السلعـة المختصة لاقـرار التصميم ثم تبـدأ بعـد ذلك العمليـات التفصيلية التى تختص بهـا ادارة التصميم وتصبح مسئولية هذه الادارة ( أو القسـم المختص ) وضـع الرسومات التنفيذية والتعليمات وقوائم بالمواد وامـداد الادارات المختصـة بهذه المعـلومات . ويتخـلل هذه الدراسـة عمليـات تبـادل رأى ومعلومات بين ادارات كثيرة فى المشروع ، كمـا أن التصميم النهـائى للسـلعة يعرض بشـكله وحجمـه الطبيعى ، ويستدعى الامـر قبل تقـديم السلعة الى السوق فى كميـات كبيرة انتاج كميـات محدودة لاختيـار مدى قبولها ومعرفة الملاحظـات عليها مما يؤدى الى اجراء بعض التعديلات فى التصميم .

---

(١) انظر الاشكال التنظيمية التى سبق توضيحها .

وبالنسبة للمشروعات التى تنتج لطلب العميل يتفق على تفاصيل التصميم من البداية أو يتقدم المنتج باقتراحاته فى هذا الشأن حتى اذا ما تم الاتفاق على التصميم النهائى تبدأ الاعمال التنفيذية فى التصميم .

**٢ — الرسوم الهندسية :**

تعتبر الرسومات الهندسية وسيلة الاتصال الرئيسية بالنسبة للتصميم فى صناعة تشكيل المعادن ، وهى تعتمد على تعبيرات متعارفة على مدلولاتها صالحة للتفاهم بين المصممين والمنفذين . وهى تتداول بين أعلى مستوى ادارى فى المنشأة وبين العامل الذى يباشر الالة فى أرض المصنع ، كما أنه ليس من الضرورى على من يستعملها أن يكون قادرا على انتاج هذه الرسومات . وفى العادة يمكن اكتساب الخبرة فى قراءة الرسومات بعد فترة قصيرة من التدريب للتعرف على مدلولات الرسومات والمساقط المختلفة التى تحتويها .

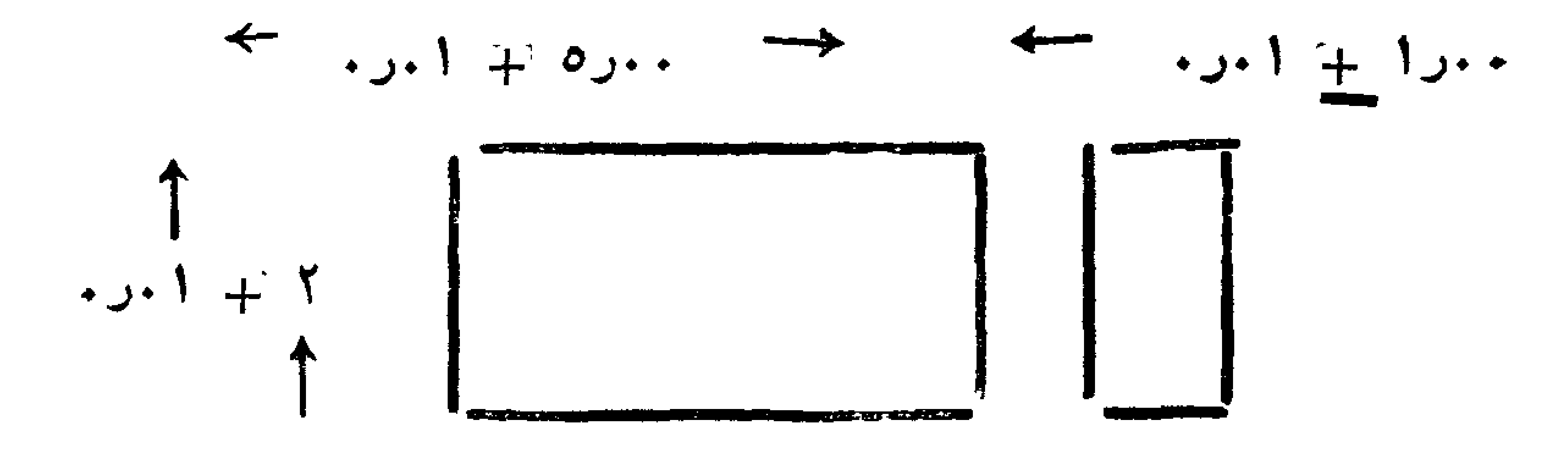
**٣ — مكونات المواصفات :**

يقضى الامر فى جميع مراحل الانتاج اتخاذ قرارات تتعلق بتحديد المواصفات التى يقوم بموجبها العمل . ويجب أن تتوافر فى هذه المواصفات خصائص معينة حتى تأتى بالغرض منها . ولذلك فان واضع المواصفات يجب أن يقرر أولا ما هى هذه الخصائص لطبيعة العملية أو نوع المواد المستعملة .

تتعلق هذه الخصائص بدرجة الوضوح التى يلزم مراعاتها فى تحديد المواصفة ومقدار الدقة التى يجب أن تتصف بها ، وعدد المتغيرات التى يجب أن يخضع للضبط بالمواصفات .

والمقصود بالوضوح أن تعبر المواصفة عن المطلوب دون غموض أو احتمال للبس فى فهم المقصود .

فاذا قرانا الرسم التالى فقد يفهم منه أنه يمثل كتلة .




مقاييسها ١ × ٥ × ١ مع مسموح مقدار ± لكل هل يعنى ذلك أنه يسمح باختلاف المقاس فى جانب واحد أو فى الجانبين . بمعنى أن أحد السطحين يحتوى على تقوسات فى حدود ٠١ر سنتيمتر بالزيادة أو النقص ، أم أن الهامش مسموح فى كل من السطحين فى نفس الوقت . كذلك ما هى الدقة المطلوبة فى الزوايا . وما هى درجة نعومة السطح المطلوبة ، وكذلك ما هو المكان المناسب للقياس عند الاطراف أو فى الوسط . كل هذه الاسئلة لا تجد الاجابة المطلوبة فى الرسم الموضح ، وهذا قد يؤدى الى حدوث فى اختلاف فى المواصفات الفعلية عن المطلوب مما قد يؤدى الى صعوبات فى المراحل الانتاجية التالية أو فى أداء السلعة لوظيفتها .

هذه مشكلة فنية لحد ما ، لكن هى تنبع أساسا من ضعف وسيلة الاتصال الموجودة والاعتماد على الاتصالات غير الرسمية أو العرف السائد دون الاستناد الى قرارات واضحة فى هذه المسائل التى أبرزناها. كما أن لها أبعاد اقتصادية تتعلق بتكلفة الصنع .

أما عن الدقة اللازمة فى المواصفات فيقصد بها مقدار المسموحات المتاحة فى المواصفات ومدى ضرورتها ، وفى العادة يكون المصممون أكثر ميلا الى التدقيق فى المواصفات عن المنفذين ، ويلاحظ أن هناك علاقة بين الدقة المطلوبة وبين تكلفة الانتاج ، فكلما كانت الدقة عالية أصبحت المسموحات ضيقة وزادت التكلفة ، ويجب ألا تتصور أن التمادى فى الدقة يضر بالانتاج لان فاعلية النظام الانتاجى كما سبق أن أوضحنا تعتمد على تقديم السلعة بالمواصفات التى يطلبها مستعملها بمعنى أن تنجح السلعة فى أداء الغرض المطلوبة له ، ويسعى كثير من المنشآت الى اشراك رجال الانتاج مع مهندس التصميم فى وضع المواصفات حتى

تكون الاعتبارات التنفيذية محل نظر عند تحديد المواصفات ، ويجب أن يكون الهدف من هذا الاشتراك هو تحقيق النوع بأقل تكلفة ممكنة

أما عن المتغيرات التى يجب أن تخضع للضبط بالمواصفات فهذه جاءت نتيجة الانتاج الكبير وتخصص العمل وما تبع ذلك من فصل وظيفة التنفيذ عن التصميم من جهة وتعدد المسئولين عن التنفيذ من جهة أخرى فهناك من المسائل فى تنفيذ مواصفة معينة ما قد يخضع للتقدير الشخصى لرجال التنفيذ ، وفى هذه الحالة قد يختلف تقدير واحد عن الاخر فاذا كان المنتج ينتقل من يد الى اخرى فى عمليات مترابطة زاد العبء على المصمم فى ضرورة تحديد مواصفات تفصيلية لكل مرحلة ، وعلى واضع التصميم أن يقدر مثل هذه المواقف ويقرر المتغيرات التى يجب ان تخضع للمواصفة المطلوبة . وكذلك اى هذه المواصفات يجب أن تخضع لرقابة الجودة للتأكد من تنفيذ المواصفة وعدم الانحراف عنها ، وفى كثير من هذه الحالات يأخذ المصمم فى اعتباره تكنولوجية العملية الصناعية مع العوامل التسويقية والطبيعية البشرية ، ففى بعض الحالات يكفى العناية باختيار المهارات والتدريب الفنى للاطمئنان الى مقابلة المواصفات الضمنية دون حاجة الى تحديد هذه المواصفات صراحة والعمل على التأكد من تنفيذها . وما يقتضيه ذلك من تكلفة اضافية وكما سبق القول هذا هو أحد المجالات التى تدخل فى نطاق قرارات إدارة الانتاج ويتطلب دراسة عدد من العوامل الهامة المتعلقة بظروف الانتاج .

# المبحث الثانى

## الجوانب الاقتصادية فى التصميم

### ١ — خصائص التصميم الجيد :

وهنا عناصر ثلاثة يجب أن تتوافر فى التصميم الجيد للسلعة المنتجة :

**أولا — كفاءة الاداء الفنى :**

ويقصد به أداء السلعة للوظيفة المقصودة منها وهنا تجب مراعاة مدى كفاية السلعة فى أداء وظيفتها ، ومدى القدرة المطلوبة لادارتها ، أو تكلفة هذه الادارة ، وسهولة تركيبها وصيانتها ، وقوة احتمالها للاستعمال .

**ثانيا — جاذبية السلعة للمستهلك :**

يجب أن تجد السلعة طلبا عند المستهلك وأن تفى بدافع الشراء الذى يجذبه اليها فالشكل الانسيابى مثلا جاذبية خاصة عند المستهلكين ، وهذا هو الاتجاه فى تصميم موديلات السيارات ، وغالبة السلع الاخرى فى السنين الاخيرة وقد يجد المنتج أن ما يجذب المستهلك للسلعة عامل آخر غير المظهر الخارجى . ومثال ذلك ما وجدته احدى الشركات المنتجة لماكينات قطع الحشائش ، من أن سهولة تزييت الماكينة وصيانتها عامل هام عند المستهلك وبتوحيد مكان التزييت وسهولة الوصول اليه وجدت السلعة قبولا أكثر عند المستهلكين منها حين كان التزييت فى أماكن متعددة يصعب الوصول الى بعضها هذا بالرغم من أن هذا التعديل يتعارض مع الاداء الفنى .

**ثالثا — اعتدال تكلفة الانتاج :**

ويعتبر تصميم السلعة أهم عناصر التكلفة فى معظم الحالات ، فاستعمال المثقاب فى ثقب المعدن يكلف أكثر من استعمال المكبس وكلما قل عدد الثقوب انخفض سعر التكلفة ، وقد يتعارض هذا مع كفاءة

الاداء أو ســـهولة الصيانة أو جاذبية الســـلعة للمستهلك من المهم حفظ التوازن بين العناصر الثلاثة . الاداء الفنى ، والجاذبية وتكلفة الانتـــاج .

### ٣ — تعـــديل التصميم الحـــالى للسلعة :

ويحتـــاج تغيير تصميم الســـلعة أو تقـــديم سلعة جديدة الى تكاليف باهظة فى البحث فى طريقة تحسين التصميم الحالى ، واعداد الرسومات والمواصفـــات التى تختص بالتصميم الجـــديد لذلك فـــان قـــرار تعـــديل التصميم أو انتـــاج سلعة جديدة يجب أن تسبقه دراسة لعدد من المسائل الهامة نذكر منهـــا :

### أولا — أثر التعديل على ربحية المشروع :

عند تقديم تعـــديل لسلعة قائمة يجب تقدير أثر هذا التعـــديل على الربح الذى يحققه المصنع من انتـــاج السلعة الحاليـــة ، فيقـــدر الطلب المحتمل على السلعة الجديدة والوقت والجهـــد اللازمين لاجراء التعديل ، وكذلك تكاليف الصنع وما يتحمله المشروع نتيجة الاستغنـــاء عن أجـــزاء مصنوعة طبقـــا للتصميم المعـــدل ، أو مواد كانت تستعمل قبل التعديل كذلك يجب دراسة الحاجة الى اضافة امكانيات انتاجيـــة جـــديدة ويجب التحقق من امكانية الاستغلال التجارى للسلعة على ضوء ما سبق .

### ثانيا — اثر السلعة الجديدة على تشكيلة منتجات الشركة واستغلال وسائل الانتاج والتوزيع :

هل السلعة الجديدة مكملة لمجمـــوع السلع التى ينتجهـــا المصنع ، وهل عند انتاجها يتحقق استغـــلال وســـائل الانتـــاج أو التوزيع التى فى حوزة المشروع بكفاية أكبر ؟

يجب العمل بقـــدر الامكان على تكملة النقص القـــائم فى مجمـــوعة السلع التى ينتجها المشروع . فمثلا اذا كانت السلعة الحاليـــة موسمية يستحسن انتـــاج سلعة أخـــرى تبـــاع فى موسم كســـاد السلعة الأولى ، أو انتاج ســـلعة تستعمل فى انتاجها نفس الالات والقوة العـــاملة التى فى حـــوزة المصنع أو ســـلعة تباع بنفس الوسائل التى تباع بها الســـلعة

المنتجة حاليا ، مثال ذلك ما اتبعه مصانع شفرات الحلاقة « جيليت عندما أضافت « كريم الحلاقة » الى قائمة منتجاتها لانه يباع فى نفس المحلات التى تبيع الشفرات ، رغم اختلاف أدوات الصنع ، ويجب عند ادخال التعديل مراعاة اثر ذلك على امكانيات الصنع والتوزيع الحالية .

**ثالثا — اثر السلعة الجديدة على توزيع السلعة الحالية :**

يجب دراسة اثر ادخال السلعة الجديدة أو التصميم الجديد على التوزيع الحالى للسلعة ، وبالتالى على الارباح التى يحققها المشروع . وقد يجد الباحث من الصالح تقديم سلعة منافسة لسلع تقدمها المنشأة لضعف القوة الشرائية للمستهلكين أو احجامهم عن شراء السلع المرتفعة الاثمان حيث يتجه المنتجون الى تقديم سلع ذات أثمان مخفضة ليحافظوا على حجم مبيعاتها ومستوى أرباحهم .

يجب قبل اقرار تصميم السلعة أو عند تقديم سلعة جديدة مراعاة حقوق الاختراع المملوكة للاخرين ، كما أنه من اللازم حفظ حق المنشأة فى اختراع الجديد أو الماركة الجديدة بالوسائل القانونية المشروعة ، ويخول القانون المصرى للمخترع أو مسجل براءة الاختراع الحق فى استغلالها لمدة خمس عشرة سنة ولصاحب البراءة الحق فى طلب تجديدها مرة واحدة لمدة لا تتجاوز خمس سنوات ، بشرط أن يطلب التجديد فى السنة الاخيرة ، وأن يثبت أن للاختراع أهمية خاصة ، وأنه لم يجن منه ثمرة تناسب مع جهوده ونفقاته (١) .

**رابعا — استغلال العادم :**

كما أن استغلال العادم يعتبر من أهم الوسائل التى يجب دراستها منذ البداية فقد يكون هذا العنصر مصدر ربح للمنشأة يعزز قرار المنظم بانتاج السلعة .

ومن أمثلة ذلك انتاج بعض أنواع لعب الاطفال فى مصنع للادوات المنزلية من أشرطة الصفيح العادم .

---

(١) القانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ مادة ٢٠٣ .

# المبحث الثالث

## الجـــوانب التنظيمية للتصـــميم

والقســـم الذى يختص بعمليـــات التصميم المشـــار فى هذا الفصل هو قســـم التصميم والتطوير أو ادارة البحوث فى المشروعات الكبيرة ويطلق عليه أحيانا قســـم التصميم والرســـوم ، ومهمة هذا القســـم تنحصر فى الوظائف الاتيـــة :

١ — اعداد التصميمات والرســـوم المبـــدئية وتحـــديد المواصفات النهـــائية .

٢ — اعداد الرسومات التفصيلية لصنع الاجـــزاء أو تجميعها .

٣ — القوائم الخاصة بأجزاء السلع المنتجة .

٤ — الاشراف على نظام دقيق لاجـــراء التعـــديلات اللازمة عنـــد تغيير تصميم الســـلعة .

٥ — الاشراف على نظام لحفظ مستندات التصميم والرسم .

٦ — اعداد صور الرسومات وقوائم الأجـــزاء .

وعادة تخصص لكل وظيفة وحـــدة ادارية فى داخل ادارة التصميم ذلك لان طبيعة العمـــل فى كل منهـــا ودرجـــة فنيته تختلف اختلافا كبيرا ونشرح فيما يلى أهم الاعمـــال التى تتضمنها كل وظيفة .

### أولا — اعداد التصميمات والرسومات المبدئية ، وكذلك المواصفـــات النهـــائية :

هذه أهم وظـــائف التصميم ، ويقوم بهـــا المهندسون المختصون فيهـــا وهى تتضمن جانبـــا كبيرا من البحث والاستقصـــاء فأول ما يقـــوم بـــه المهندس عنـــد ورود المواصفات الاجمـــالية للسلعة من قســـم المبيعات هو

اعداد بعض التصميمات وتجربتها واختيار أحسنها ، وبعد الموافقة على التصميم يضع المهندس المواصفات والقياسات النهائية .

وأهم ما يجب أن يراعيه المهندس فى هذه المرحلة هو التوفيق بين مطالب رجال البيع أو المشترين من ناحية وامكانيات المصنع من ناحية أخرى .

## ثانيا — اعداد الرسوم التفصيلية لصنع الاجزاء وتجميعها :

يقوم بهذا العمل رسامون وظيفتهم ترجمة التصميم الذى وضعه المهندس الى رسومات تفصيلية يقرأ منها العامل لتنفيذ المطلوب ، وفى حالة الانتاج النمطى يجب اعداد رسم خاص لكل جزء من أجزاء السلعة — أما فى حالة أعمال المقاولات أو انتاج الطلبيات ، فقد يلجأ الرسام الى الجمع بين أكثر من جزء من أجزاء السلعة فى رسم واحد ، ويعاب على هذه الطريقة أنها تؤدى الى تكرار عدد من الرسومات المعقدة التى تأخذ كثيرا من وقت الرسامين . كما انها تؤدى الى التقيد بتنفيذ جزء واحد من العمل وانتظار الانتهاء من هذا الجزء قبل امكان بدء العمل فى جزء آخر ، بمعنى أنه لا يمكن الجمع بين أكثر من جزء واحد فى التنفيذ ، لان المرجع وهو الرسم لا يمكن تجزئته ، ومن المفضل أن يقتصر الرسم على جزء واحد فقط ، سواء فى حالة انتاج السلعة النمطية أم فى حالة انتاج الطلبيات .

## ثالثا — اعداد قوائم المواد للاجزاء المكونة لكل سلعة ينتجها المصنع :

هذه القوائم تعتبر المرجع عند اعداد كشوف المشتريات ، وفى تقدير التكاليف وفى التخطيط والتجميع وهذه القوائم يقوم باعدادها موظفو القسم الهندسى وهى تستمد أهميتها من الأغراض التى تستعمل فيها ، كذلك ترجع الى هذه القوائم عند انتاج سلعة سبق صنعها وتحتوى على بيان المواد المطلوبة لصنع الاجزاء المكونة للسلعة ومواصفات هذه المواد والكميات التى تلزم لكل وحدة من السلعة .

**رابعا — نظام لاجراء التعديلات اللازمة عند تغيير تصميم السلع :**

تقتصر مهمة القسم الهندسى فى حالة مصانع الانتاج المستمر على ادخال بعض التعديلات فى تصميم السلعة المنتجة من وقت لآخر ، ويقوم هذا القسم عادة بجمع المعلومات اللازمة من الاقسام الاخرى للتعرف على أثر التعديل .

فبالنسبة للجزء الذى سيتغير تصميمه يطلب بيان بتكاليف انتاجه من قسم التكاليف ، وكذلك الكمية الموجودة فى المخازن من هذا الجزء والكمية التى هى تحت الصنع أو التى طلبت من موردين اذا كان هذا الجزء يشترى مصنوعا كما أن القسم الهندسى يطلب حسابا تقديريا لتكاليف التغيرات المطلوب اجراؤها بالنسبة للالات والعدد التى قد يلزم شراؤها أو تعديلها ، هذا بجانب حساب تكاليف صنع الجزء بعد تعديل تصميمه ، وبعد جمع هذه المعلومات ومعرفة أثر التغيير المزمع فى تصميم السلعة ، يمكن لرئيس القسم الهندسى بالتشاور مع مدير الانتاج ومدير البيع أن يقرر مدى أفضلية عمل التغيير .

**خامسا — الاشراف على نظام حفظ مستندات التصميم والرسم :**

ينحصر عمل هذا القسم بالنسبة لمستندات التصميم والرسم فى حفظ هذه الرسومات واعطاء كل رسم رقم خاص به هو نفس رقم الجزء الذى يحتويه الرسم ، وكذلك تسجيل التعديلات التى تجرى من وقت لاخر على الرسومات ، ويقوم بتوزيع رسومات الاجزاء حسب الطلب عليها من الاقسام التى يوكل اليها التشغيل واعادة حفظها بعد انتهاء الحاجة اليها .

**سادسا — اعمال التصوير والطبع :**

يقوم القسم بالاضافة الى ما سبق بعمل النسخ المطلوبة من الرسومات والقوائم التى تلزم المصنع والادارات الاخرى ويستعمل فى ذلك آلات التصوير الكهربائى والطباعة وانتاج النسخ .

# الفصل العاشر

# الأجـــور

## طـــرق دفـــع الاجـــور

اهتم التشريع الصناعى فى مصر بالاستفادة بالحافز المادى فى الصناعة حثا للعاملين وتشجيعا لهم على رفع كفايتهم فى العمل . ولاشك أن نظـم الحـــوافز اذ استندت على أساس علمى فانها تكون محققة لاهدافها وتساعد على زيادة الانتاج وخفض التكلفة .

فقد قضت المادة ٢٢ من القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٧١ باصـــدار نظام العـــاملين بالقطاع العام ، بأن يضع مجلس ادارة الوحدة الاقتصادية نظاما للحوافز يراعى فيه الوضوح وسهولة التطبيق ويجوز لمجلس الادارة وضع نظام للعمل بالقطعة أو بالانتـــاج أو بالعمولة بحيث يتضمن معـــدلات الاداء الواجب تحقيقها بالنسبة للعـــامل أو مجموعة العاملين والاجر المقابل لها وحساب الزيادة والنقص فى هذا الاجـــر عند زيادة الانتاج أو نقصـــه عن المعدلات المقررة : وذلك دون التقيد ببداية ونهاية مربوط المستوى الوظيفى المعين فيه العامل .

ان الطريقتين الاساسيتين اللتين تتفرع منهما كل نظم الاجور التشجيعية همـــا طريقة الاجر الزمنى وطريقة الاجر بالانتـــاج . وفى كثير من الحالات تكون الطريقة المتبعة لدفع الاجر طريقة مشتركة مقتبســـة من النظـــامين معـــا ، وبمعنى أن جزءا من الاجـــر الذى يتقضاه العامل يكون على أساس الوقت الذى قضاه فى العمل ، والجزء الاخر من الاجر يكون على أســـاس كمية المنتج .

ويكون الأجر الزمنى عادة بتحديد فئة للاجر عن وحدة زمنية يقضيها العامل فى العمل ، ساعة أو يوم أو أسبوع أو شهر .

أما نظم الدفع بالانتاج فتكون عادة اما بتحديد فئة أجر للوحدة المنتجة .أو يكون التحديد فى صورة وقت مسموح به لانتاج عدد معين من الوحـــدات

كان يذكر مثلا أن ساعة العمل تعادل انتاج خمس وحدات ، فاذا انتج العامل في يومه خمسين وحدة من السلعة ( أو من العملية التى يؤديها ) يستحق أجر عشر ساعات عمل أو يوم وربع يوم ( على اعتبار أن اليوم ثمانى ساعات عمل ) وسعر القطعة أو الوقت المسموح لانتاج عدد معين من الوحدات قد يربط بانتاج العامل الفرد أو قد يرتبط التحديد بانتاج فرقة أو مجموعة من العمال حسب الاحــوال .

وقد تكون فئة الاجــر موحدة للانتاج جميعه ، أو قد تكون متغــيرة مع تغير حجــم الانتــاج ، وفى الحــالة الاخيرة قد تكون العلاقة طردية بين فئة الاجر للوحدة المنتجة وبين عدد الوحــدات المنتجة ، أى كلمــا زاد الانتــاج ارتفعت فئة الاجر ، وقد تكون العلاقة عكسية . تنقص فئة الآجر مع زيادة الانتاج ، وبنفس الطريقة فى حالة تحديد وقت مسموح به للانتاج بحســب ما يوفره العــامل من ساعات عمــل ، فقد تكون الزيــادة فى كسب العــامل بنفس نسبة الزيادة فى الجهد أى اذا أنتج العــامل خمسين وحدة يكون مقدار ما وفره من وقت ساعتين من ساعات العمل ، أى ٢٥٪ من الوقت القياسى لذلك الانتاج ( ثمانية ساعات ) ، فيستحق فى هذه الحالة أجــرا اضــافيا يعادل ٢٥٪ من أجر اليوم العادى . وهذه الحالة تمثل تماما حالة الاجر بالقطعة بسعر موحد .

أو قد يكون حساب الاجــر على أساس التغير فى كسب العامل بنسبة متغيرة ( طرديا أو عكسيا ) تبعا لنسبة الزيادة فى الجهد .

وحينما يتبع نظام الاجر الزمنى فغالبا ما يتضمن كسب العامل اليومى عنصرا آخر يأخذ صورة مكافأة **Bonus** تعتمد على كمية الانتاج ، أو على عنصر آخــر مثل المواظبة أو الجودة النوعية للانتاج ، أو درجة التعاون مع الاخرين الخ وتدفع هذه العلاوة بالاضافة الى أجر الوقت الاساسى . هذه العلاوة تدفع عادة عند بلوغ العامل مستوى معينا فى الانتاج أو تحقيق هدف معين أساسه أحد العناصر التى سبق ذكرها ، وعندما تعتمد العلاوة على الانتاج من حيث الكم أو النوع قد تكون على أساس انتاج الفرد أو المجموعة ( فرقة من العمال أو حتى القسم أو المصنع باكمله ) والعلاوة قد تكون ذات

ارتباط مباشر مع كمية الانتاج ، أو ذات معـــدل متغير طـــرديا أو عكسيا مع زيادة كمية المنتج .

**أولا ــ الاجـــر الزمنى :**

لاشك أن نظـــام الاجر الزمنى هو الاكثر شيوعا فى معظم المنشـــآت الصناعية فالاجر الزمنى سهل فى تطبيقه ، اذ يمكن العامل معرفة ما يستحقه من أجر بحساب عدد الساعات التى عملها فى المصنع مضروبة فى أجر الساعة ومن وجهة نظر صاحب العمل كذلك فان حساب الأجر المستحق على أساس هذه الطريقة لا يتطلب عمليات حسابية معقدة . كمـــا أن الكثير من المنظمات العمالية تفضل طريقة الاجر الزمنى ، وهناك ماضى معروف لهذا التفضيل فالنقابات اعتبرت الطرق التشجيعية لدفع الاجر وطريقة الأجر بالقطعـــة بصفة خاصة وسيلة لاستغلال العامل أكبر استغلال ممكن واعتبرتها أيضا سببا فى تعطيل العمال ، وبث روح التنافس بينهم مما يضعف من تضامنهم وتكاتفهم لحماية مصالحهم .

كـــا أن بعض المشروعات الصناعية تفضل أيضا طريقة الأجر الزمنى حماية لعلاقات الادارة مع العمال ، وهم يعتمدون فى ذلك على الدراسات التى أجريت فى موضوع دوافع العمل ، حيث ظهر أن هذه الدوافع أكثر تعقيدا مما كان متصورا لها ، وأن رفع القوة المعنوية وزيادة الانتاجية يمكن ادراكهما بوسائل أخـــرى مباشرة تتعلق بفن معاملة الافراد التى تؤدى الى نتـــائج أحسن وأكثر تأكيدا .

كمـــا أن أحد الاسباب التى تحبذ الاعتماد على هذه الوسيلة لدفع الأجر هى عدم توافر الظروف المناسبة فى كثير من الحالات لتطبيق نظام الأجـــر بالانتـــاج مثل الحالة التى يكون فيها نظام تخطيط الانتاج ضعيفا وغير دقيق مما يصعب معه محاسبة العامل على التعطيلات التى تحدث فى الانتـــاج أو حينما تكون سرعة الانتـــاج مرتبطة لدرجـــة كبيرة بسرعة الآلة التى يباشرها العـــامل .

وبالرغم من أن الاجر الزمنى هو الاكثر شيوعا ، غير أنه من المعـروف أن اتبـاع هذا النظام مجردا من أية وسيلة تشجيعية يغفل اعتبار الفروق بين الافراد فى المقدرة على العمل والخبرة فى داخل نطاق وظيفة معينة ، أو مجموعة من الوظائف فى فئة واحدة ، فالاجر الزمنى المجرد لا يعطى اى دافع شخصى مباشرة للعامل الفرد ، وهناك اتجاه قوى نحو تطبيق نظم للاجور تعترف بالفروق بين الافراد وترتب لقياس الجهـد الذى يبذل فى العمـل وتكافىء العمل تبعـا لذلك . هذا اذا كانت ظروف العمـل وملابساته تسمح بتطبيق هذا النظام .

وهنـاك مساوىء لهذه الطريقة بالنسبة لصاحب العمل ، ففى ظلها يصعب التنبؤ مقدما بتكلفة العمل كعنصر من عناصر الانتاج ، لأن تكلفة هذا العنصر تعتمـد لدرجـة كبيرة ( فى حـالة الاعتمـاد على الاجـر الزمنى ) على كفـاءة العمال والدقة فى ضبط الوقت وعلى نسبة الوقت الذى يبقى فيه العامل دون عمل وأحيانا يؤخذ على الطريقة انه لا يمكن لصاحب العمل أن يحصل فى ظلها على « القدر المناسب للعمل اليومى » .

وقد قدر أن عمـال الاجر الزمنى ينتجون ما يعـادل ٦٠٪ أو ٧٠٪ من المستوى الذى ينتجه عمـال أجر الانتاج ، وذلك بسبب ما يضيع من الوقت فى التحـادث مع الاخرين ، وفى بعض الاعمـال غير المنتجـة ، وبسبب العمل بتوان ودون اهتمام .

**ومن الحالات التى يفضل فيها الاعتماد على طريقة الاجر الزمنى ما يأتى :**

١ — اذا كانت وحدات الانتاج يصعب تمييزها أو قياسها .

٢ — اذا كانت وحدات الانتاج غير متماثلة .

٣ — اذا كان العمال غير قادرين على ضبط كمية الانتاج .

٤ — اذا كانت العلاقة غير واضحة بين الانتاج والجهد الذى يبذله العامل .

٥ — اذا كانت تعطيلات العمل كثيرة وليس فى مقدرة العمال تفاديها .

٦ — اذا كان للجودة النوعية اهمية فى السلعة المنتجة .

٧ — اذا كان الاشراف دقيقا ويستطيع تحـديد المقدار المناسب من العمـل اليومى .

٨ — اذا كان تقـدير تكلفة العمل مقدما غير ضرورى بالنسبة للادارة

**ثانيا ــ طــرق الاجــر بالانتــاج :**

يرجع نظــام تاريخ الاجــر بالانتــاج الى نظــام الحــرف ، حيث كان العامل ينتج وجدات من السلع تامة الصنع ، وكذلك الى نظام الانتاج المنزلى حيث كان من الصعب تقدير الوقت اللازم لانتاج وحدة من السلعة فكان الدفع على أساس عدد الوحدات المنتجة أقرب من الدقة من محاسبة العامل على الوقت الذى قضاه فى انتاج السلعة .

وقد كانت بعض المصــانع تتبع نظاما للاجور التشجيعية منذ بدء قيام نظــام المصنع ويرى البعض أنه منذ أوائل القرن التاسع عشر كان بعض أصحاب الاعمال متحمسين لنظام الاجور التشجيعية ، وبخاصة حينما كبرت أحجــام المصانع ، وبعدت الشقة بين صاحب العمل والعامل ، وأصبحت المراقبة غير دقيقة ، وضعفت العلاقة الشخصية التى كانت قائمة بين العامل وصاحب العمل مما ألجأ صاحب العمل الى البحث عن الوسائل التى يعوض بها بعده عن العامل .

غير أن فردريك تيلر هو الذى وجــه الانظــار الى قيمة الاجر كوسيلة تشجيعية تحثه على زيادة جهده فى العمل .

ويرجع الفضل لتيلر حقا فى حفز المشتغلين بالادارة على التفكير فى وضع نظم للاجور تعتمد على الانتاج والواقع أن معظم الطرق المعروفة الان يرجع تاريخها الى المعاصرين لتيلر أمثال هالسى وروان .

**ومن مزايا طرق الدفع بالانتــاج :**

١ ــ يعتمد الكسب بطريق مباشر على الانتاج ولذلك يمكن لصاحب العمل أن يقدر مقدما تكلفة العمل لكل وحدة منتجة .

٢ ــ تفرق هذه النظم بين العمال بحسب اختلاف درجة الكفــاءة والقدرة فى العمل .

٣ ــ يمكن للعمال أن يتبينوا العلاقة المباشرة بين الجهد الذى يبذلونه وما يكسبونه من العمل ، وهذا يشعر العامل بعدالة النظام حيث لا تمييز لعامل على آخر الا بمقدار جهده وكفاءته .

٤ — تؤدى هذه الطرق اذا تم اعدادها بدقة وطبقت تطبيقا سليما الى تعميم المبادىء المعروفة : « الاجر اليومى المناسب نظير العمل اليومى المناسب » .

**أما مشكلات الدفع بالانتاج فانها تتلخص فيما يلى :**

١ — قد تزيد تكاليف الادارة فيما يتعلق بمراقبة الانتاج ( من حيث النوع والكمية ) وحساب الاجور المستحقة .

٢ — تتطلب هذه النظم وجود ظروف مثالية للعمل طوال الوقت بمعنى الا تكون هناك تعطيلات فى انسياب الانتاج بين مراحل العمل المختلفة ، ولا يتعطل العامل عن عمله لاسباب خارجة عن ارادته .

٣ — هناك المشكلة التقليدية وهى كيفية تحديد ( القدر المناسب للعمل ) الذى يتكافأ وقدر العامل ذى الكفاءة المتوسطة .

٤ — تعطى هذه النظم مجالا لاضطراب العلاقة بين العامل وصاحب العمل .

٥ — أحيانا لا يقبل العمال مبدأ الاجر التشجيعى من أساسه حيث أنه يثير الاحقاد بينهم ويبعث فيهم روح الشقاق مما يهدد علاقاتهم الاجتماعية

**وأهم الحالات التى تناسب الاعتماد على نظام الاجر بالانتاج هى :**

١ — اذا كان من الممكن قياس المنتج . أى معرفة عدد الوحدات المنتجة .

٢ — اذا كانت العلاقة واضحة ومباشرة بين ما يبذله العامل من جهد وما ينتجه من وحدات السلعة ، أو ما يتمه من عمليات على وحدات السلعة .

٣ — اذا كانت العملية تخضع لشروط التوحيد القياسى ( الانتاج النطى ) .

٤ — اذا كان انسياب العمل مستمرا ومنتظما . والتعطيلات قليلة ونادرة الحدوث . أو أن حدوثها منتظم بحيث يمكن حساب هذا التعطيل مقدما عند تحديد المستوى المناسب من الانتاج .

٥ — اذا كانت الاهمية النسبية للجودة النوعية للانتاج أقل من الاهمية النسبية لكمية الانتاج ، أى حينما يكون التفاوت المحتمل فى نوع المنتج طفيفا لا يؤثر فى قبول السلعة أو عدم قبولها من جانب المشترى .

٦ — اذا كان الاشراف ضعيفا أو اذا كان الاشراف يتحمل مسئوليات كبيرة تمنعه من الملاحظة الدقيقة لعمال الانتاج .

٧ — اذا كانت المنافسة قوية فى فروع الصناعة بحيث يكون من الضرورى ملاحظة تكلفة الانتاج بدرجة كبيرة من الدقة .

وسنتعرض فيما يلى لاهم طرق الاجر بالانتاج ويمكن تقسيمها الى مجموعتين :

١ — طرق الاجر بالانتاج على الاساس الفردى .

٢ — طرق الاجر بالانتاج على الاساس الجماعى .

# المجموعة الأولى

## طرق الاجر بالانتاج على الاساس الفردى

### المجموعة الاولى طريقة أجر القطعة الثابت :

طريقة أجر القطعة الثابت يقصد بها دفع أجر واحد لكل وحدة منتجة بغض النظر عن العدد المنتج ، وهى الطريقة الاكثر شيوعا من بين طرق الدفع بالانتاج ، ويصلح تطبيقهـا اذا كان الانتاج من النوع المستمر ، أى أن نوع العمل يستمر بنفس الوتيرة طول الوقت وحيث يمكن حساب عدد الوحدات المنتجة من كل عامل على حده . والاساس هنا توحيد فئة الاجر للوحدة المنتجة ، لذلك فان كسب العامل يعتمد اعتمادا مباشرا على الكمية التى ينتجهـا .

والاجر الموحد قد يعبر عنه باحدى طريقتين « أجر القطعة » أو « وقت القطعة » ، فى حالة تحديد أجر القطعة يتقاضى العامل أجرا عن كل قطعة

ينتجها أو عملية يتمها وفى حالة تحديد وقت القطعة فانه بدلا من تحديد فئة أجر لكل قطعة منتجة يحدد النظام « وقتا » لكل قطعة أو عملية ، فالعامل يتقاضى أجرا على حسب الوقت الذى عمله فى المصنع محسوبا على أساس الوقت المسموح به لكل قطعة فاذا أتم العمل فى أقل من الوقت المحدد فانه يستفيد من الوقت الفائض ، لانه يتقاضى أجره على أساس الوقت المسموح وليس المستنفذ فى العمل ، فهو يجنى ثمرة كل الوقت الذى يوفره فى الانتاج ، فاذا كان للوقت المسموح به عشرة دقائق لكل قطعة ، واستطاع العامل أن ينتج فى ثمانى ساعات ستين قطعة كان الاجر المستحق .

$$٦٠ \times \frac{١٠}{٦٠} = ١٠ \text{ ساعات عمل .}$$

فاذا كان أجره عن الساعة خمسة قروش أستحق خمسين قرشا عن ذلك اليوم بغض النظر عن عدد الساعات التى قضاها فى العمل .

ويلجأ بعض أصحاب الاعمال الى تخفيض أجر القطعة بعد تطبيقه بمدة معينة ، حينما يجدون أن الاجر الذى حددوه يعطى العامل فرصة لكسب يومى يزيد على متوسط ما يتقاضاه العامل المماثل فى الصناعة عموما ، وهذا الاجراء بعينه هو الذى يلقى بطبيعة الحال مقاومة شديدة من قبل العمال ونقاباتهم . والواقع أن هذا الاجراء هو الذى آثار حفيظة النقابات فى مبدأ الامر ضد أجر القطعة كوسيلة لدفع الاجر .

وكذلك فان بعض العمال يلجأ فى هذه الحالة الى المحافظة على مستوى الانتاج الذى يضمن لهم كسبا يقارن بالمستوى العادى للكسب فى الصناعة ويحجمون عن بذل أى جهد أكبر يزيد من كسبهم عن ذلك المستوى ، خوفا من التجاء صاحب العمل الى تخفيض أجر الوحدة ، أو تطبيقا لقواعد معينة تحددها أصلا المجموعات الاولية ، كما ظهر فى تجارب شركة وسترن اليكتريك (١) .

---

(١) راجع كتاب « العنصر الانسانى فى الاعمال » للمؤلف — وزارة الصناعة مصلحة الكفاية الانتاجية والتدريب المهنى ١٩٦١ .

وهذا يشير الى ضرورة بذل العنـــاية التامة فى تحديد أجر القطعة ومنذ بداية الامر لان أى خطأ فى المرحلة الاولى سواء بالنقص أو بالزيادة يكون له أثره السىء فى العلاقات الصناعية الســـائدة .

وفى كثير من الاحيـــان تضمن الطريقة للعـــامل حـــدا فى كسبه هو أجر الوقت الذى يقضيه فى العمل ، وهذا بالطبع يحـــد من أثر ربط الاجـــر مباشرة بالانتـــاج . فاذا كان الاجر المحدد لعملية معينة عشرة قروش فى الساعة وكان مقررا على العامل أن ينتج ثلاث وحدات فى الساعة ، فاذا أنتج فى اليوم ( ٨ ساعات ) ثلاثين وحدة فانه يتقاضى أجر عشر ســـاعات أى ١٠٠ قرشا عن ذلك اليوم ، أما اذا فشـــل العامل فى أن يصل الى انتاج الحد المقرر فى الساعة وأنتج مثلا خلال اليوم ( ٨ ساعات ) واحدا وعشرين قطعه فانه يتقاضى حينئذ الحد الادنى للاجر وهو أجر الوقت الذى قضـــاه فى العمل ، وهو أجر ثمان ساعات .

وبالمثل فى حالة اتباع طريقة « وقت القطعة » أو طريقة الســـاعات القياسية (١) فان العامل الذى ينجز العمل فى أكثر من الوقت المحدد لانجازه يتقاضى الحد الادنى وهو أجر الوقت الذى قضاه فعلا فى العمل .

ويكون تحـــديد الاجـــر المناسب فى الساعة عادة نوعا من العمل حسب الخبرة المطلوبة والمسئولية والجهد .. الخ أى بطريقة تقييم الوظائف .

أما تحديد القـــدر المناسب من الانتاج فى الساعة فعن طريق دراسة الحركات الاقتصادية وتحديد الزمن القياسى لاداء العمل أو بمعنى آخـــر بالاستعانة بدراسة الزمن والحركة

ويجب أن نلاحظ أن تكلفة العمل المبـــاشر تكون ثابتة فى حال تطبيق نظام أجر القطعة الثابت مع عدم ضمان حد أدنى لكسب العامل أما اذا ضمنت

---

(١) الساعة القياسية عبارة عن وحدات الانتاج التى يجب أن تتـــم فى ساعة من الوقت فالساعة القياسية فى المثال المذكور أعلاه هى ثـــلاث وحـــدات .

الطريقة حدا أدنى للكسب فان تكلفة العمل المباشر تكون ثابتة بعد الوصول الى الحد القياسى من الانتا ج، أى كمية الانتاج المناسبة فى الساعة ، ومهما زادت كمية الانتاج فان تكلفة العمل تكون ثابتة لا تتغير ، غير أن التكلفة الكلية للوحدة المنتجة تنخفض فى هذه الحالة بسبب توزيع التكاليف الثابتة على أكبر عدد من الوحدات وبذلك يقل نصيب الوحدة المنتجة من التكاليف الثابتة .

**ومن مزايا هذه الطريقة :**

١ — سهولة التطبيق بالنسبة للعامل وصاحب العمل .

٢ — الدافع التنشيطى المباشر للعامل : فهو يستطيع أن يتبين بسهولة العلاقة المباشرة بين نتيجة ما يبذلة من جهد ، وما يكسبه من العمل .

٣ — العدالة فى التمييز بين العمال : فهى تكافىء المجد طبقا لمجهوده وقدره ، وكفاءته .

٤ — المرونة : فانها تتكيف حسب الاقدار المختلفة من الكفاءة والخبرة بين العمال .

٥ — سهولة حساب تكاليف الانتاج بعد الوصول الى الحد القياسى للانتاج .

٦ — وبالنسبة لطريقة وقت القطعة فانها تسهل على الادارة مقارنة العمال والاقسام بعضهم بعض ، وذلك بملاحظة عدد ساعات الانتاج منسوبة الى عدد الساعات الفعلية التى اشتغلها العامل أو القسم .

**ومن مشكلات هذه الطريقة :**

١ — نظرا لان سعر القطعة يرتبط بمستوى الاجر المحدد لهذا النوع من العمل فان أى تغير فى مستوى الأجر يستدعى الكثير من العمل الكتابى لتغيير سعر القطعة . أما طريقة وقت القطعة فانها لا تستدعى مثل هذا القدر

من العمل لتغيير السعر ، لان تغيير مستوى الاجر فى هذه الحالة يؤثر فقط على أجر الساعة .

٢ — مقاومة النقابات طريقة أجر القطعة ومصدرها محاولة بعض أصحاب الاعمال تخفيض سعر القطعة بعد تطبيق النظام ، وتعرف هذه الوسيلة بالانجليزية Rate Cuttiny

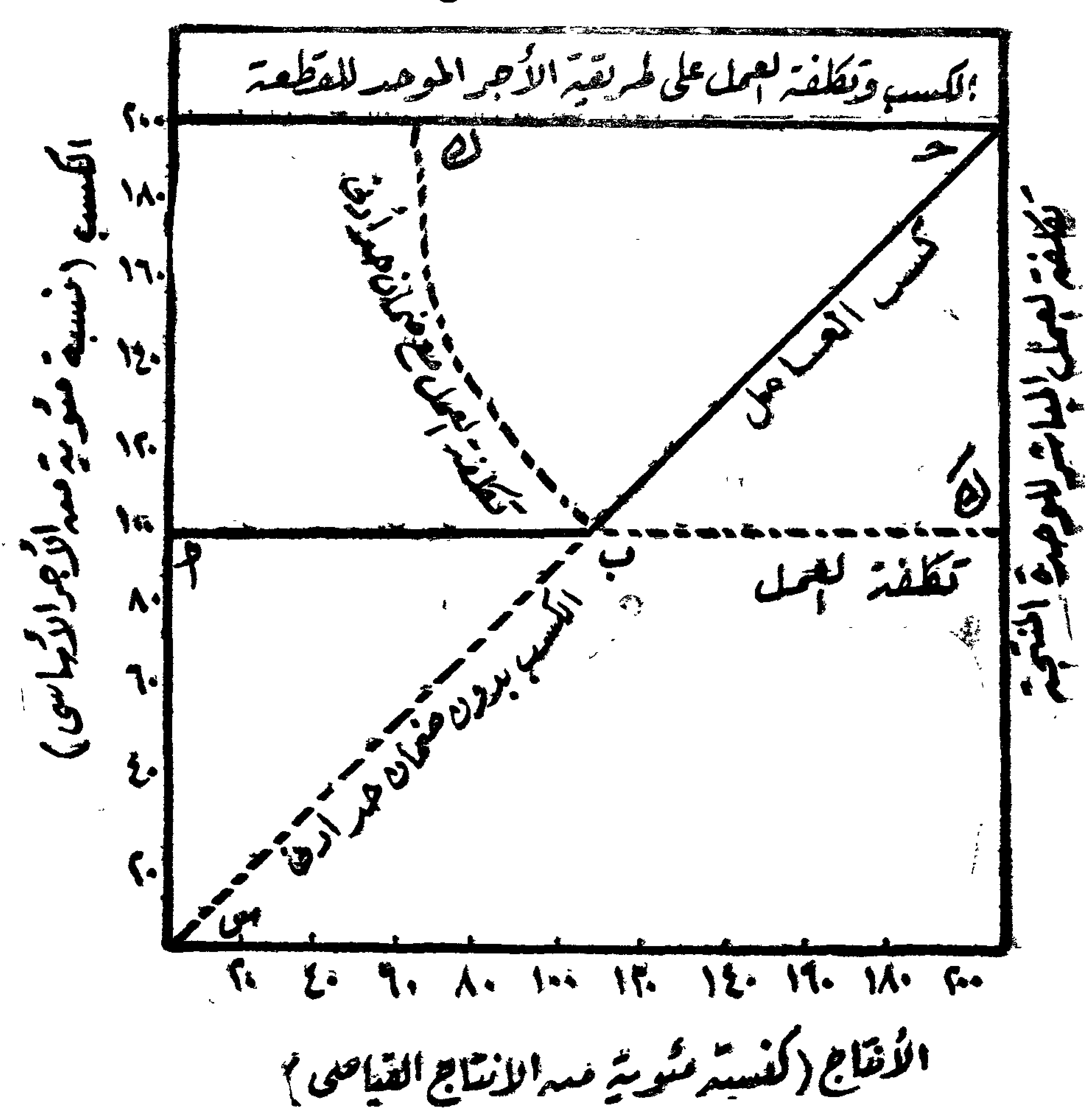
٣ — أى تغيير فى طريقة العمل داخل المصنع سواء بتغيير الادوات أو اضافة عدد جديد ، أو بتعديل الخامات المستعملة أو بتعديل مراحل الانتاج يؤثر فى الوقت القياسى المحدد لاداء العمل ، ولذلك يستدعى تغيير سعر القطعة المحدد ، وطبيعى أن يلقى هذا أيضا مقاومة شديدة من قبل العمال. ويرى كثير من خبراء الزمن والحركة ضرورة فصل ( الوقت القياسى لاداء العمل ) عن ( أجر العامل ) ، أي مستوى الاجر لهذه الوظيفة ونحن نحبذ هذا الرأى . اذ أن أجر العامل عن الساعة أو اليوم فى وظيفة معينة لا تتغير الا الظروف الاقتصادية التى تستدعى تغير مستوى الاجر بصفة عامة مثل ارتفاع مستوى الاسعار أو ارتفاع مستويات الاجور فى الصناعات المختلفة لكن الوقت القياسى لاداء عمل معين لا يعتبر الا بتغير طريقة أداء العمل أو تغير العمل نفسه وقد يكون هذا ممكنا فى حالة اتباع أجر الوقت غير أنه لا يمكن الفصل بسهولة بين ( الاجر ) و ( الوقت القياسى ) فى حالة اتباع الاجر بالانتاج .

٤ — هذه الطريقة فى دفع الاجر تساوى فى المعاملة بين جميع العمال الذين يؤدون عملا واحدا . لذلك فانها لا تسمح بتقدير الاقدمية أو عوامل أخرى تميز بين عامل وآخر ، كالمواظبة أو تعاون العامل مع زملائه من العمال ، وهذه العوامل لا يظهر أثرها فى كمية الانتاج التى يتمها العامل ولكنها تؤثر فى بيئة العمل بصفة عامة . فطريقة الاجر الموحد للقطعة تعطى العامل أجرا عن كل قطعة ينتجها .

ولذلك فان مدير العمل الذى يرغب فى تقييم العامل تقييما شخصيا على أساس صفاته الشخصية يضطر للاستغناء عن طريقة أجر القطعة كوسيلة لمكافأة العامل .

ويوضح الرسم التالى تأثير تغير حجم الانتاج على كل من كسب العامل وتكلفة العمل للوحدة المنتجة فى حالة تطبيق نظام الاجر الثابت للقطعة :

فيمثل المنحنى أ ب جـ كسب العامل فى حالة ضمان حد أدنى للاجر ، هنا يتقاضى العامل الاجر الاساسى ( الوقت الذى يقضيه فى العمل ) حتى يصل انتاجه الى المستوى القياسى المحدد ، أى ١٠٠٪ من كمية الانتاج المتوقعة من العامل متوسط الكفاءة ، فاذا زاد الانتاج عن ذلك يزيد كسب العامل زيادة مباشرة تبعا للزيادة فى كمية الانتاج ، فاذا وصل الانتاج مثلا الى ١٤٠٪ من الانتاج القياسى يتقاضى العامل ١٤٠٪ من الاجر الاساسى ، وفى هذه الحالة ، أى عند ضمان حد أدنى للاجر ، فان تكلفة الوحدة تكون عالية فى مبدأ الامر ( المنحنى كَ ب كً ) أى بالنسبة للعامل الذى لم يصل الى المستوى القياسى للانتاج ، وتصل التكلفة الى أدنى نقطة (ب) عندما يصل العامل الى الانتاج القياسى وتستمر عند ذلك المستوى ، اى ان تكلفة العمل المباشر تكون ثابتة مهما زاد انتاج العامل .



أما فى حالة عدم ضمان حد أدنى للكسب فان منحنى الكسب يبدأ من نقطة الصفر ، عند النقطة س ، ويرتفع الكسب مع زيـــادة الانتـــاج ( المنحنى س ب جـ ) وفى هذه الحالة تكون تكلفة العمـــل ثابتة ، وتتمثـــل فى المستوى الافقى ( أ ب ك َ ) أى أن كمية الانتـــاج لا تؤثر اطـــلاقا على تكلفة العمل المبـــاشر ..

## الطريقة الثانية

### أجـــر القطعة المتغير Differential piece Rate

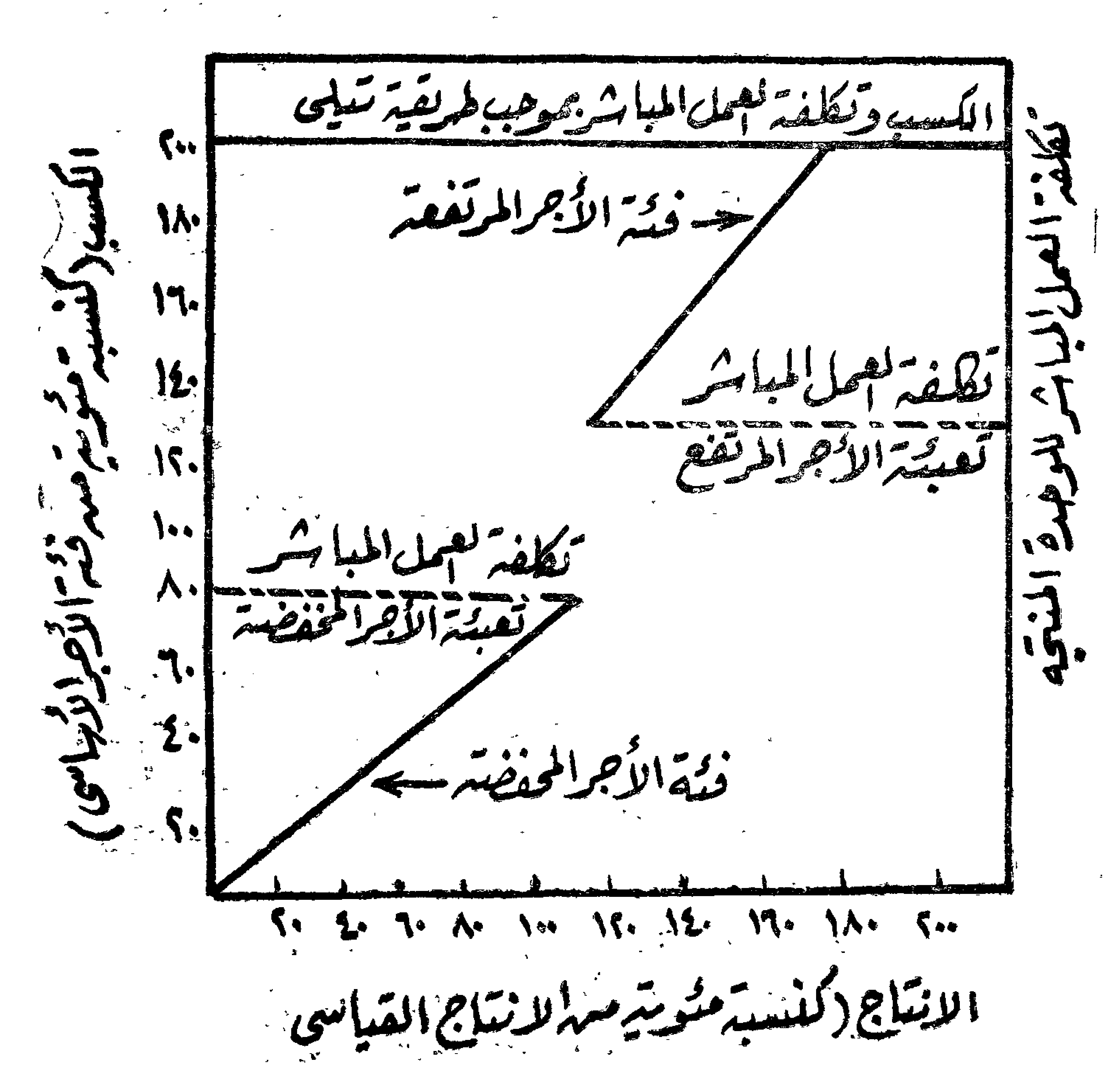
يتبين من الشرح السابق أن طريقة الاجر الموحـــد للقطعة تثير بعض المشكلات عند تطبيقها . ولذلك فان رجال الادارة أخذوا يبحثون عن بديل لهذه الطريقة يمكن بموجبه تفادى هذه المشـــكلات أو بعضها ، مثال ذلك أن احـــدى مساوىء أجر القطعة الموحدة هى ثبات تكلفة العمل المبـــاشر ، كما سبق القول بالنسبة للوحدة المنتجـــة . دون أن يكون لزيادة حجـــم الانتـــاج أى أثر فى خفض نصيب الوحدة المنتجة من هذا العنصر من عناصر التكلفة ( العمل المباشر ) لذلك لجأ رجل الاعمال الى تحديد سعرين للقطعة المنتجة ، سعر لعدد معين الوحدات المنتجة ، وسعر آخر مخفض للوحدات التى تنتج بعد بلوغ مستوى عدد معين فى الانتاج وفى وقت محدد ، مثـــال ذلك أن يكون أجر القطعة ثلاثة قروش للقطعة للخمسين قطعة الاولى واذا زاد الانتاج عن هذا العدد فى اليوم ( ثمانى ساعات ) يتقاضى العـــامل قرشين عن كل وحدة اضافية . وبذلك يستفيد المنتج من انخفـــاض تكلفـــة الوحدة حينما يزيد الانتـــاج عن حد معين . غير أن هذه الطريقة لم تلق قبولا لدى الكثيرين نظرا لان تطبيقها يتعارض مع الهدف الاساسى من طرق أجر الانتاج .. وهو تشجيع العامل على زيادة انتاجيـــة . اذ أن الدافـــع يكون أضعفه من الطريقة السابقة فى حفز العامل لزيادة جهده .

وهناك طريقة أخرى اتبعت فى بعض الصناعات وهى زيادة أجر القطعة حينما يصل انتاج العامل الى حد معين وقد وجدت هذه الطريقة محبذيهـــا

فى الصناعات التى تقاسى قدرا كبيرا من المصروفات الصناعية العامة . اذ تستفيد من زيادة الانتاج فى استيعاب المصروفات الثابتة فى عدد أكبر من الوحدات المنتجة : فيقل نصيب الوحدة المنتجة ( من هذه المصروفات ) .

وقد نشطت الدراسة العلمية لطرق الاجور للوقوف على مزاياها ومشكلاتها وأثرها على تكلفة الانتاج ، وقد تمخضت هذه الدراسات على العديد من الطرق أساسها دفع علاوة اضافية للعامل تبعا لانتاجه .

والصفة العامة لهذه الطرق هى تمييز العامل المجد وأهم هذه الطرق من الناحية الكلاسيكية هى طريقة تيلر **F. W. Taylor** وبموجبها تقوم الادارة بتحديد مستوى قياسى للانتاج على أساس دراسة الزمن والحركة



وفيما قبل هذا المستوى يتقاضى العامل فئة مخفضة جدا من الاجر عن الوحدة المنتجة . فاذا وصل العامل للمستوى القياسى أو تعداه . فانه يتقاضى أجرا عاليا على كل وحدة منتجة ويبين فى الرسم تغير الكسب وتكلفة العامل للوحدة المنتجـــة .

والميزة الرئيسية لهذه الطريقة هى الدافع القوى الذى تولده لدى العمال للوصول الى المستوى القياسى المحـــدد أما مشكلتها الرئيسية فهى الخسارة المحتملة للعمال اذا كانت المستويات القياسية لم تحدد بدقة فأى خطـــأ فى تحديد هذا المستوى يكون له نتـــائج وخيمة . فاذا كان المستوى أعلى مما يجب فأن العمال لا يمكنهم الوصول اليه ويتقاضون أجرهم طبقا للفئة الاقل مما يفقد المشروع خيرة عماله : أما اذا كان المستوى الذى يحـــدد أقل مما يجب فانه يتيح الفرصة لجميع العمـــال بغض النظر عن كفـــاءتهم لتقاضى الفئة الاعلى من الاجر مما يكلف المشروع ثمنا باهظا لعنصر العمل .

وسنشرح فيمـــا يلى اثنين من الطرق التى تعتمد على فئة الاجـــر المتغير للقطعـــة .

# الطريقة الثالثة

## طريقـــة هالسى Halsey and weir system

ظهرت طريقة هالسى للاجر كوسيلة للتغلب على أهم مشكلات الاجـــر الموحدة للقطعة . اذا ان رجـــال الاعمـــال وجدوا أنهم يحددون مستويات قياسية للأنتاج اقل كثيرا من المستوى الذى يمكن أن يحدد بطريقة علمية سليمة مما يضطرهم بعد تطبيق نظام الاجر الموحد للقطعة لفترة من الوقت الى تعـــديل المستوى القياسى المحدد . الذى يلقى مقاومة شديدة من قبـــل العمـــال :

وبموجب طريقة هالسى يحدد وقت قياسى لأداء عمل معين . وعند انتهاء العامل من هذا العمل يتقاضى اجر الوقت الذى استنفذه العمل . مضافا اليه أجر جزء من الوقت الذى وفره . وتتفاوت النسبة التى يتقاضاها العامل من الوقت المقتصد بين ٣٠٪ و ٧٠٪ غير أنه فى معظم الحالات التى

تطبق فيها الطريقة يتقاسم العامل وصاحب العمل الوقت المقتصد بالنصف . أى ٥٠٪ لكل من العامل وصاحب العمل . فاذا كان الوقت المحدد لعمل معين عشرين ساعة . واستطاع العامل انجازه فى ١٤ ساعة فقط وكانت النسبة هى ٥٠٪ فان العامل يتقاضى أجرا عن الـ ١٤ ساعة التى قضاها فى العمل مضافا اليها أجر ٣ ساعات : ( المقتصد × ٥٠/١٠٠ أى أجر ثلاث ساعات ) ، فيكون مجموع ما يستحقه العامل عن اتمام العمل كله هو أجر ١٧ ساعة .

ومن الملاحظ أن تكلفة العمل للوحدة المنتجة تقل مع انخفاض الوقت المستنفذ فى العمل . وفى نفس الوقت يزيد كسب العامل عن كل ساعة يقضيها فى العمل .

تضمن طريقة هالسى حدا أدنى للعامل يعادل أجر الوقت الذى قضاه فى العمل .

ويمكن التعبير عن طريقة هالسى فى دفع الاجر بالمعادلة الاتية :

الاجر المستحق للعامل = أجر الساعة ( الوقت المستنفذ + نسبة مئوية من الوقت المقتصد « ٥٠٪ مثلا » ) .

**مثال :** اذا كان الوقت المحدد لاداء عمل معين عشر ساعات ، وأجر الساعة ثمانية قروش مع علاوة ٥٠٪ تبعا لطريقة هالسى فان تكلفة العمل وكسب العامل يكونان عالاتى :

| الوقت المستنفذ فى اتمام الوحدة | الاجر المستحق للوحدة | كسب العامل عن الساعة |
|---|---|---|
| ١٠ ساعات | ٨ ( ٦ + ( ١٠ − ٦ ) × ٥٠/١٠٠ = ٦٤ قرشا | ٩٫٠٠ قرش |
| ٨ ساعات | ٨ ( ٥ + ( ١ − ٥ ) × ٥٠/١٠٠ = ٦٠ قرشا | ٨٫٠٠ قرش |
| ٦ ساعات | ٨ ( ٨ + ١٠ − ٨ ) × ٥٠/٢٠٠ = ٧٩ قرشا | ١٠٫٦٦ ساعات |
| ٥ ساعات | ٨ × ١٠ = ٨٠ قرشا | ١٢٫٠٠ قرش |

وهذا يوضح اختلاف طريقة هالسى عن طريقة الاجـر الموحد للقطعة

ففى الاولى يتقاسم العامل وصاحب العمل نتائج توفير الوقت أو العمل بسرعة أكبر وبذلك تقل تكلفة العمل لكل وحدة منتجـة كلمـا زاد الانتاج أما فى طريقة الاجـر الموحـد فان تكلفة العمـل تظل ثابتة ، ولذلك فان أصحـاب الاعمـال اقدموا على طريقة هالسى اذ أنهـا تحد من أثر أى خطـأ فى تحديد الوقت القياسى للعمل فى مبدأ الامر ، وهى لا تضطرهم الى تعديل سعر القطعة أو الوقت المحدد لاتمام عمل معين .

وعندما يلجأ رجال الاعمـال الى تطبيق طريقة هالسى فانهم يعتمدون فى تحديد الوقت القياسى للعمل **Standard Time** على السجلات السابقة للانتاج دون أى تعديل فى طريقة العمل والادوات المستعملة مما تستتبعـه دائما الدراسة العلمية لطريقة العمل — دراسة الحركة — وقد قدر أن الوقت القياسى فى هذه الحالة يكون أعلى بمقدار ٦٠٪ من المستوى الذى يحـدد بواسطة دراسة الزمن والحركة . أى كمية الانتاج القياسى الذى يحدد تبعا للسجلات السابقة تعادل ٦٢½٪ من المستوى الذى يحدد من طريق دراسة الزمن والحركة ، وقدر أيضا أن ٣٪ من المصانع فى الولايات المتحـدة تطبق طريقة هالسى فى دفع الاجر (١) .

**مزايا هذه الطريقة :**

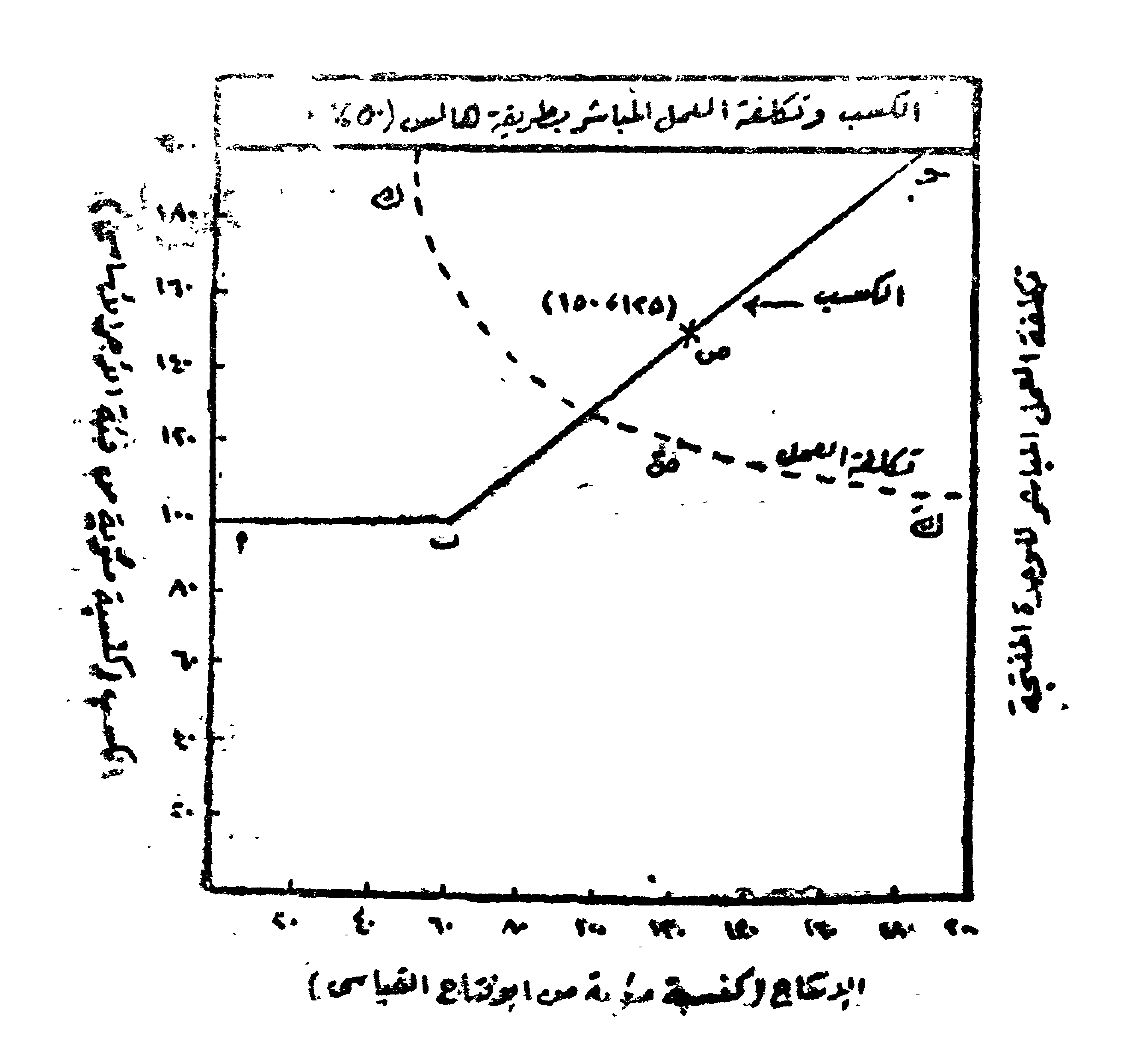
١ — تحفز العامل الى توفير الوقت ، اذ أن زيادة الاجر ترتبط ارتباطا مباشرا بالوقت المقتصد .

٢ — نظرا لاعتماد الطريقة على السجلات السابقة للإنتاج . فانها تمكن العامل من الحصول على علاوة اضافية بوصوله الى مستوى منخفض نسبيا من الكفاية عما لو طبقت الطريقة العملية مجرد زيادة الكفاية عن ٦٢½٪ تمكن العامل من الحصول على علاوة اضافية .

---

(١) Scott فى كتـابة **personnal Hand Book**

وفيما يلى شكل توضيحى يبين تغير كسب العامل وتكلفة العمل طبقا لطريقة هالسى . ففى الرسم المبين يمثل المنحنى أ ب جـ كسب العامل وهو يبدأ فى الزيادة عن الحد الادنى المضمون عندما يبدأ انتاج العامل فى الزيادة عن الحد القياسى للانتاج . وهو فى الشكل ٦٢½٪ من المستوى القياسى ( عدد على أساس علمى ) وبزيادة الانتاج عن هذا الحد يتقاضى العامل أجرا اضافيا يعادل نصف الوقت المقتصد ، فهو اذ انتج ما يعادل ١٢٥٪ من الانتاج القياسى فان أجره يصل الى ١٥٠٪ من الاجر الاساسى المحدد ( النقطة س ) ويلاحظ أيضا من الرسم أن تكلفة الوحدة ( المنحنى كَ كَ ) كلما زاد الانتاج فعندما يزيد الانتاج من ٦٢½٪ الى ١٢٥٪ أى بمعدل الضعف تنخفض تكلفة الانتاج للوحدة من ١٦٠ الى ١٢٠ ( نقطة ص ) أى أن معدل الانخفاض يكون الربع . والسبب فى ذلك أن زيادة الانتاج الى الضعف تعطى العامل الحق فى أجر الوقت مضافا اليها نصف الأجر ، وذلك لان الوقت المستنفذ يساوى الوقت المقتصد ، فتكون تكلفة الوحدة ¾ التكلفة الاصلية . أى أن التكلفة تنخفض بمقدار الربع .



٣ — لا يتردد رجال الاعمال فى تطبيق هذه الطريقة ، اذ أنها تحد من أثر الاخطاء فى تحديد مستوى منخفض للانتاج .

وأهم عيوب هذه الطريقة هى الاعتراض الشديد الذى يثيره العمال ضدها اذ أنها تسلب العامل نتيجة جدة فى العمل . فالعامل لا يرضى أن يقاسمه صاحب العمل ثمرة جهده الاضافى . ولذلك فان طريقة هالسى غير مرغوبة ولا تحبذها دوائر العمال ونقاباتهم .

وأهم مشكلات هذه الطريقة من وجهة نظر الادارة أنهـا لا تمكن من التقدير الدقيق لتكلفة العمل ، وبالتالى مراقبة الكفاءة .

ومن الجدير بالذكر أن أهم مسوغات مشاركة صاحب العمل للعامل فى جزء من أجر الوقت المقتصد ، هو عدم التحديد العلمى للوقت القياسى للعمل . فاذا ما وجدت الوسيلة العلمية لهذا التحديد فانه من الصعب تسويغ استخدام طريقة هالسى ، لانه لا خوف حينئذ من أى خطأ كبير فى تحديد مستوى الانتاج القياسى .

# الطريقة الرابعة

## طريقة روان

تتفق طريقة روان مع هالسى فى أن كليتهما تعطى العامل علاوة اضافية على اجر الوقت المستنفذ وهذه العلاوة هى نسبة الوقت المقتصد ، ويحسب الاجر طبقا للمعادلة الاتية :

$$\text{الاجر المستحق} = \text{أجر الساعة} \ ( \text{الوقت المستنفذ} + \frac{\text{الوقت المستنفذ}}{\text{الوقت المحدد للعمل}} \times \text{المقصد} )$$

وعلى ذلك فان طريقة روان تحدد أيضا وقتا قياسيا للأنتهاء من العمل وتعطى العامل فرصة الاستفادة من جزء من الوقت المقتصد . فاذا كان

الوقت المحدد لعملية هو ١٠٠ ساعة واستطاع العامل أن يتمها فى ٦٠ ساعة كان الاجر المستحق طبقا للمعادلة السابقة .

٦٠ + $\frac{٦٠}{١٠٠}$ ( ١٠٠ − ٦٠ ) = ٨٤ ساعة عمل .

ومن ذلك يتضح أن العلاوة الاضافية التى يتقاضاها العامل وهى أجر ٢٤ ساعة تزيد عما يتقاضى العامل فى حالة تطبيق نظام هالسى ( بنسبة ٥٠٪ ) حيث يتقاضى العامل فى الحالة الاخيرة أجرا اضافيا عن ٢٠ ساعة فقط

( ٤٠ × $\frac{٥٠}{١٠٠}$ )

وتستمر طريقة روان فى تمييزها عن طريقة هالسى الى أن يصل الوقت المقتصد ٥٠٪ من الوقت المحدد للعمل . وبعد هذا الحد يصبح الاجر على طريقة روان أقل من طريقة هالسى .

وعلى سبيل المثال : اذا استطاع العامل فى الحالة السابقة أن يتم العمل فى ٤٥ ساعة فقط فان أجره يكون كالاتى :

طبقا لطريقة روان = ٤٥ + $\frac{٤٥}{١٠٠}$ × ( ١٠٠ − ٤٥ )

= ٤٥ + ٢٤$\frac{٣}{٤}$ = ٦٩$\frac{٣}{٤}$ ساعة عمل .

وطبقا لطريقة هالسى = ٤٥ + ( ١٠٠ − ٤٥ ) × $\frac{٥٠}{١٠٠}$

= ٤٥ + ٢٧$\frac{١}{٢}$ = ٧٢$\frac{١}{٢}$ ساعة عمل .

فتكون العلاوة الاضافية فى حالة طريقة روان ٢٤$\frac{٣}{٤}$ ساعة عمل وفى حالة هالسى ٢٧$\frac{١}{٢}$ ساعة عمل .

واذا وصل الوقت المستنفذ الى ٣٠ ساعة فانه على أساس طريقة روان تكون العلاوة الاضافية ٢١ ساعة عمل فى حين تصل بحسب طريقة هالسى الى ٣٥ ساعة عمل .

وتتشـــابه الطريقتان أيضا فى أن كليتهما تضمن للعامل حدا أدنى للاجر هو أجر الوقت المستنفذ .

وتجد طريقة روان قبولا عند رجـــال الاعمال ، اذ أن العامل بمقتضاها لا يستطيع أن يزيد كسبه فى وحدة من الوقت عن ضعف الاجر الاســـاسى مهما زاد انتاجيته ولذلك فان تفضيلها يكون على أساس عدم احتمال تخفيض فئة الاجر اذ تبين أن مستوى الانتاج المحدد أقل مما يجب .

كذلك فان مثل طريقة هالسى تضرب على وتر الوقت المقتصد ، وهى تستعين أيضا بتحديد وقت قياسى لكل عمل .

أما مشكلات هذه الطريقة فبالاضافة الى جميع المشكلات المذكورة عن طريقة هالسى توصف هذه الطريقة بالتعقيد ، ويصعب على العمال فهمهمـــا وحســـاب الاجر المستحق لهم بموجبها . كما أنها تتطلب الكثير من المجهود الكتابى والحسابى من قبل الادارة لحساب الاجور المستحقة وحســـاب تكلفة العمـــل .

وبجانب هذه الطريقة التى ذكرناها يوجد ضمن طريق الاجر المتغير بالقطعة طريقة ميريك Merrick وطريقة جانت Gantr

وبموجب طريقة ميريك تحدد ثلاث فئات للاجر لتناسب العـــامل ذا الكفاءة العالية ، والعامل ذا الكفاءة المتوسطة ، والعامل البطىء فى عمله ، فالعامل الذى يصل الى ٨٣٪ من المستوى القياسى المحدد يتقاضى علاوة معينة على الانتاج والعامل الذى يصل الى ١٠٠٪ من المستوى يتقـــاضى علاوة اضافية فوق العلاوة السابقة .

أما طريقة جانت فهى تضمن للعامل حدا أدنى للكسب هو أجر الوقت المستنفذ فى العمل . فاذا وصل العامل الى المستوى القياسى تقاضى علاوة اضافية قدرها ٢٠٪ من أجر الوقت المستنفذ ، فاذا زاد انتاجه عن المستوى القياسى يتقاضى أجرا مرتفعا عن كل قطعة منتجة .

**المجموعة الثانية : طرق الدفع حسب الانتاج الجماعى :**

أن طرق دفع الاجور على الانتـــاج الجماعى تعتمد على توزيع علاوة اضافية فوق أجر الوقت ، على مجموعة العمال الذين يشتركون فى أداء عمل معين ، وفى العادة تتغير النسبة التى يتقاضاها العـــامل من العـــلاوة تبعا لاهمية العمل الذى يقوم به ، أو المسئولية التى يتحملها داخل الفرقة أو الجماعة التى يعمل معها ، مثال ذلك اذ كانت المجوعة تتكون من أربعـــة عمال فى فرن صهر الحـــديد ، فان العلاوة التى تحصل عليها المجموعة من الاطنان المنتجة قد تقسم عليهم حسب النسب الاتية :

٤٠ ٪ للعامل الاول فى المجموعة — رئيس المجموعة .

٢٨ ٪ للعامل الثانى فى المجموعة .

١٧ ٪ للعامل الثالث فى المجموعة .

١٤ ٪ للعامل الرابع فى المجموعة .

يمكن كذلك أن يعد نظام للاجر بالانتاج يطبق على قسم بأكمله أو مصنع بجميع أقسامه . ويحدد عادة رقم قياسى للانتاج ، وبعد الوصول اليه تدفع الادارة علاوة اضافية عن الزيادة المحققة ، فيمكن مثلا أن يؤخذ الانتـــاج الشهرى كأساس لحساب العلاوة المحققة ثم يعلى أجر الوقت لكل عامل وموظف بنسبة مئوية تســـاوى النسبة المئوية الاضافية التى تحققت فى الانتاج فاذا كان الرقم المحدد للانتـــاج مائة طن فى الشهر ، ووصـــل الانتـــاج فى شهر من الشهور الى ١٢ طنا ، فان علاوة قدرها ٢٠ ٪ من أجـــر الوقت تعطى لجميع العمال .

ويمكن تطبيق نظام العلاوة ذات الفئة المتغيرة فى حالة النظام الجماعى على النحو الذى سبق توضيحه فى حالة نظم الاجر على الانتاج الفردى .

ويجب أن نلاحظ أن الميزة الرئيسية لطرق الاجر على الانتاج الجماعى هى حفز العمال على بذل أكبر جهد مع تشجيع روح التعاون بينهم ، فهى اذن تتفادى اثارة روح المنافسة والكراهية بين العمال غير أنه يجب أن نتنبه الى أن كبر حجم المجموعة التى ينطبق عليها النظام يفقدها ميزة الارتبـــاط المباشر فى ذهن العامل بين جهوده أو جهود المجموعة الاوليـــة التى ينتمى اليها وبين النتائج التى يحصل عليها ، كما أن كبر حجم المجموعة يفقـــد الطريقة فرصة حث العمال على التعاون فى العمل ، نظرا لان الترابط بين المجموعة لا يكون وثيقا .

ويعتبر نظام العمولة على الاساس الجماعى أحد طرق الدفع على الانتاج الجماعى ، ويقتضى هذا النظام دفع عمولة اضافية لمجموعة العمال تتغير تبعا لتغير رقم الانتاج أو رقم المبيعات والاقبال على هذه الطريقة كبير فى حالة المندوبين التجاريين الجائلين ، وبعض عمال تجارة التجزئة ، وتجارات الخدمات ( متاجر الحلاقة والتزيين ) عمال توزيع اللبن والخبز .

وتطبق هذه الطريقة على الاساس الفردى أو الاساس الجماعى ، وقد تكون العمولة جزءا صغيرا من أجر الوقت الذى يحصل عليه العامل ، وقد تكون جزءا كبيرا من هذا الاجر .

وأحيانا يتفاوت أجر الوقت تبعا لتغير رقم الانتاج أو رقم المبيعات كما هى الحالة فى تجارة التجزئة للتعاون الاستهلاكى فى المملكة المتحدة ، حيث توجد اتفاقية بين نقابة المديرين التعاونيين والاتحاد التعاونى العام تحدد فئات الاجور الاسبوعية للمديرين فى محال البقالة والجزارة تبعا لرقم المبيعات كأن يكون المرتب الشهرى لمدير محل البقالة ٤٠ جنيه اذا كانت المبيعات تقل عن ١٠٠٠ جنيه فى الشهر و ٦٠ جنيه اذا وصلت المبيعات الى ١٠٠٠ — ١٣٠٠ جنيه مع اضافة ١٠٠ مليم لكل زيادة فى المبيعات قدرها ٢٠ جنيه أو جزء من هذا المبلغ الى ٣٠٠٠ جنيه ( واضافة ١٠٠ مليم لكل زيادة فى المبيعات قدرها ٣٠ جنيه بحد أقصى ١٠٠ جنيه .

## ثالثا — اهم الشروط التى يجب توافرها لنجاح الاجر التشجيعى :

بينا فى العرض السابق أهم نظم الاجور التشجيعية ، وهى جميعا تسعى الى تنشيط العامل وحثه على بذل جهد اكبر فى العمل غير انه لا يمكن تفضيل طريقة على أخرى الا بعد دراسة العمل الذى سيطبق عليه النظام التشجيعى والوقوف على الظروف المحيطة به — فلكل صناعة ظروفها الخاصة وتاريخها فى العلاقات الصناعية التى تسود كلا منها .

وقبل أن نسرد الشروط التى يجب توافرها فى نظام الاجر التشجيعى يجدر بنا أن نؤكد هنا أن وضع نظام للاجر يجب أن يأخذ فى الاعتبار وجهة

نظر كل من العامل وصاحب العمل لان نظام الاجـر اذا لم يكن مقبـولا من كل منهما يفقد غرضه الاساسى بغض النظر عن الاساس النظرى الذى يعتمد عليه .

فالعامل يحكم على نظام الاجر على أساسين :

١ — هل يمكنه النظام من الحصـول على عائد عادل لجهـوده فى العمـل .

٢ — كيف يقارن الاجر الذى يتقاضاه بما يحصل عليه عمال يؤدون وظائف مماثلة فى المصانع الاخرى .

أما صاحب العمل فانه يحكم على نظام الاجر بقدر ما ينتج هذا النظام فى حث العامل لبذل جهد أكبر فى العمل واتمام كمية معقولة من الانتاج طبقا للمواصفات الموضوعة بالنسبة لنوع الانتاج ، وباستعمال أقل قدر ممكن من المواد الخام . فاذا أدى نظام الاجر الى زيادة الكفاءة وبالتـالى زيادة القوى الانتاجية فان العبء الذى تتحمله الوحدة من المصروفات غير المباشرة يقل وبذلك تزيد الارباح .

وتكون المصروفات الثابتة جزءا محسوبا من تكاليف الانتاج فى المشروعات الصناعية ، وذلك النوع من المصروفات الذى لا يتأثر بزيادة الانتاج ، مثل الانارة والصيانة والاستهلاك ومصروفات الادارة . الخ فاذا زاد عـدد الوحدات المنتجة انخفض نصـيب الوحدة المنتجـة من هذه المصروفات ، وبذلك تقل تكاليف انتاج الوحدة وهذه هى الميزة التى يجب أن تستفيد منها بوضع نظام جديد للاجر يشجع العمال على زيادة انتاجهم .

كذلك فان نظام الاجر المثالى يشجع على الاقلال من الضياع ( الاسراف فى الوقت والخامات ومصروفات الاشراف فاذا كان نظام الاجر فى صـالح العامل فان هذا العامل سريعا ما يصبح رقيبا على نفسه ، وهذا يوفر مصاريف الاشراف المباشر ، بل ويحسن العلاقة بين العمال ورؤسائهم ، حيث يختفى ذلك الشعور بالكراهية والضرر الذى يوجد فيما بينهم كذلك تشجع هذه الحالة على استقرار العامل فى عمله . وفى ذلك جميع الفوائد التى ذكرناها عند مناقشة استقرار الاستخدام فى المنشأة .

هذا ويمكننا أن نقسم الشروط التى يجب أن تتوفر لنجاح نظام الاجـور التشجيعية الى مجموعتين ، شروط فنية وشروط انسانية .

# الشروط الفنية لنجاح الأجر التشجيعى

## ١ — قيـاس العمل علميـا :

يجب أن يبنى نظام الاجور التشجيعية على القياس العلمى للعمل ونقصد بذلك تحديد المستويات القياسية للانتاج أو للوقت المسموح به الذى يجب أن يحدد بناء على دراسة علمية لا اعتمادا على سجلات الماضى أو مجرد التخمين فتحديد المستويات يجب أن يكون على دراسة الزمن والحركة ، وبعد تبسيط العمليات وتنميط طرق العمل وتنظيم مكان الانتاج ... الخ .

## ٢ — مراعاة القيم النسبية للوظائف وضمان حد أدنى للاجر :

يجب الا يغفل نظام الاجر التشجيعى المتبع الاهمية النسبية للوظيفة مقارنة بالوظائف الاخرى فى المشروع . ويهتم موضوع تقييم الوظائف بمقارنة الوظائف بعضها ببعض . على أسس متفق عليها . والوصول الى قيمة نسبية لكل وظيفة . بموجبها يتحدد الاجر الاساسى لتلك الوظيفة والحد الاقصى الذى يمكن أن يصل اليه أجر العامل القائم به . وفيما بين هذين الحدبن يجب أن يتراوح أجر العامل زادة أو نقصا بحسب كفاءته فى العمل . وبموجب تطبيق نظام الاجر التشجيعى عليه .

ولذلك فان كل وظيفة يجب أن يكون لها حد أدنى للاجر مضمون للعامل وهو الاجر الاساسى لتلك الوظيفة . ويكون ذلك أجر يوميا . أى باليـوم أو الساعة أو الاسبوع . ويجب أن يضمن نظام أجر التشجيعى هذا الحد الأدنى للعامل . تبعا للوقت الذى يقضيه فى الوظيفة .

## ٣ — مراقبـة نوع الانتـاج :

يجب الاهتمام بنوع الانتـاج عنـد وضع النظام للاجر التشجيعى . فكثيرا ما يهتم القائمون بدراسة الزمن والحركة . بتحديد المستويات القياسية لكمية الانتاج دون النوع مما يؤدى الى زيادة نسبة التالف من القطع المنتجة والعادم من المواد المستعملة .

ويمكن علاج هذه المشكلة بتطبيق قاعدة الاجر عن الانتاج الجيد أى الذى تتوافر فيه شروط الجودة النوعية المحددة . أو بحساب الوقت الذى يقضيه العامل فى العادم أو اصلاح القطع المعينة ضمن الوقت الذى يتقاضى عنه علاوة اضافة . وهناك من الطرق التشجيعية ما يجعل « نوع الانتاج » عنصراً من العناصر التى تدخل ضمن ( تقدير كفاءة العامل ) التى يتقاضى عنها علاوة اضافية أخرى .

## ٤ ــ قيــاس النتائج وتتبعهــا :

يجب أن تكون هناك وسيلة دقيقة يمكن الاعتماد عليها فى قياس للنتائج وتقديم البيانات فى فترات دورية متــقاربة تحفظ الاثر التشجيعى لطريقــة الاجر ويجب أن تكون وسيلة القياس هذه مقبولة من الطرفين : العمــال والادارة .

كذلك يجب بعد قياس النتائج تحويلها بسرعة الى وحدات من ساعات العمل . حتى يمكن للعمال معرفة نتائج جهودهم أولا بأول . وعمل المقارنات بين بعضهم وبعض . كما أن المقارنة قد يتسع مجالها فتكون بين الاقسام أو الورش المختلفة داخل المصنع .

وهناك فائدة من اعلان النتائج للعمال ، فقد وجد أنه حتى فى حالة عدم وجود أجر تشجيعى تبعث النتائج المعلنة جوا من المرح بين العمــال وتثير فيهم روح المنافسة والمثابرة (١) .

ويجب على الادارة . فى تتبعها للنتائج أن تتأكد من أن نظــام الاجــر حقق الغرض منه . فالعمال يجب أن يحققوا المستوى المطلوب ويزيد دخلهم واذا لم ينجح العمال فى ذلك يجب على الادارة أن تبحث حينئذ الاسبــاب فقد ينفعهم التدريب لتحقيق المستوى المطلوب أو قد يكون نظــام الانتــاج هو المسئول عن التعطيلات . أو قد يكون نقص الالات والعدد هو السبب . كما أن المقاييس المحددة قد تكون فيها قسوة على العمال .

---

(١) فى بعض الحالات تقوم بين العمال مراهنات على أنتاج الاقســام والفــرق .

وخلاصة القول يجب أن تتحقق الادارة باستمرار من أن نظـــام الإجر يؤتى ثماره . وكثيرا ما ينصح الخبراء بالبدء أو باجراء تجربة على نطـــاق ضيق للنظام المقترح ، حتى اذا تأكد المسئولون من نجاح التجربة وفائدة النظام أمكن تعميم تطبيقه على مجموعة العمال التى تشغل تلك الوظيفة .

**تعميم نظام الاجر التشجيعى بقدر الامكان :**

واخيرا فان اتبـــاع نظـــام للاجور التشجيعية فى جزء من المصنع يثير حفيظة المجموعات الاخـــرى ، وكثيرا ما تنصــــح الادارة باتاحة الفرصـــة لهذه المجموعات الاخــــرى لزيادة دخولهم بوضع نظـــام للاجـــر التشجيعى يتفق وظروفهم .

وهناك بطبيعة الحال بعض الظروف التى لا تسمح بتطبيق نظام للاجر التشجيعى على أساس كمية المنتج ، ففى تلك الاحوال يجب بقـــدر الامكان وضع نظام لمكافآت العمال تعتمد على عناصر أخرى غير كميـــة الانتـــاج .

وغنى عن البيان أن المقاييس المحددة تنطبق فقط على الظـــروف التى وضعت فيها فاذا حدث أى تغيير فى تلك الظروف ففى نوع الخدمات المستعملة أو نوع العدد والالات ، أو نظام المصنع ، أو حتى فى طبيعة الاشراف — فقد يستدعى ذلك اعادة النظـــر فى نظـــام الاجر التشجيعى بأكمله ، أو المقاييس الموضوعة :

# الشروط الإنسانية لنجاح الأجر التشجيعى

وبالرغم مما للشروط الفنية التى سبق ذكرها من أهمية انجاح نظام الاجر التشجيعى ، الا أن أهمية النواحى الانسانية تفوقها بكثير .

ويجب أن ننبه هنا الى أن جوا من التفاهم بين العمال والادارة سابقة ضرورية لنجاح أى نظام تشجيعى للاجر ، بل أى نظام ادارى على وجـــه العموم اذا بدون موافقة العمال وتأييدهم لهذا النظام لا يمكن أن يرجى له النجـــاح .

ولعل فى تجارب شركة وسترن اليكتريك الدليل الكافى على ما للعنصر الانسانى من أهمية فى محيط العمل . وموضوع الاجور بصفة خاصة تشوبه الشكوك من قبل العمل ، فكثيرا ما يكون لدى العمال اعتقاد بأن أى تعديل فى نظام الاجور من قبل صاحب العمل يؤدى الى تسخير العامل لمصلحة صاحب المشروع . ولذلك فمن المستحسن دائما أن يشترك ممثلو العمال فى المراحل الاولى لاعداد النظام ويجب أن تكسب الادارة تأييد العمال منذ البداية وتشركهم معها فى جميع الخطوات فى الاعداد والتطبيق حتى يكسب النظام الجديد مؤيديه . واذا كان العمال ممثلين فى نقابة فيجب أن يكون لهذه النقابة دور رئيسى فى تقديم النظام للعمال .

ويؤثر تاريخ العلاقات الصناعية فى المشروع لدرجة كبيرة على مدى القبول الذى تلقاه نظم الاجور التشجيعية بين دوائر العمال . وقد وضح بلشر **Belsher** أهم الاحاسيس التى تكون لدى العمال عن نظم الاجور ومحاولة تعديلها من قبل الادارة . هذه الاحاسيس تبين وضوح أهمية مراعاة العنصر الانسانى عند التعرض لهذه المسائل :

١ — الاعتقاد بأن نظم الاجور التشجيعية تؤدى الى اسراع العمال وارهاقهم فى العمل . والمقصود هنا اغراء العامل ذاتيا على زيادة سرعته فى العمل .

٢ — تخوف العمال من التجاء الادارة الى تخفيض الفئات اذ رأت أن نظام الاجر التشجيعى أدى الى زيادة محسوسة فى أجورهم . وهذا يؤدى فى أغلب الاحوال الى اتخاذ العمال مبدأ تحديد الانتاج ، أى العمل بسرعة معينة دون زيادتها وكما سبق القول ، أن حادثا واحدا فى منطقة بأكملها تبقى ذكراه بين دوائر العمال لزمن طويل والواقع أن الاعتراض الملاحظ على الاجور التشجيعية انما يرجع لاسباب تاريخية لاغير .

٣ — الاعتقاد بأن الاجور التشجيعية توضع لاثارة روح المنافسة بين العمال وأن النتيجة النهائية تكون فصل العامل البطىء من العمل ، أو حتى خلق فريقين من العمال على حسب درجة السرعة التى يحققها كل منهما والعمال من جانبهم يقاومون مثل هذه التفرقة ، حتى أولئك الذين يكونون فى موضع الرضا من وجهة نظر الادارة .

٤ — الخوف من البطالة : يعتقد العمال أن الاسراع فى العمل معناه محاولة العامل اخراج نفسه من الوظيفة ، وبالرغم من أن هذا الاعتقاد وليد نظرية ( العمل وحدة لا تتجزأ وغير قابلة للزيادة ) أى أن كمية الانتاج المطلوبة لا تتغير فاذا قام بها عدد أقل من العمال أمكن الاستغناء عن بقية العمال ، الا أن هذا لايستند الى أساس علمى صحيح . فصاحب المصنع اذ أمكنه خفض تكلفة الانتاج ( بزيادة انتاجية العمل مثلا ) استطاع أن يبيع بسعر أقل ، مما يمكنه من بيع كمية أكبر وتشغيل العمال ساعات أطول أو تشغيل عدد أكبر من العمال نتيجة ، لهذا الاعتقاد الخاطىء يتشكك العمال دائما فى نظم الاجور التشجيعية ولا يقبلونها الا اذا تأكدوا من أن لدى المصنع ما يكفى من الطلبات لابعاد خطر تعطيل العمال .

كذلك فان العمال يربطون بين نظم الاجور التشجيعية وما لمسوه من اثر التحسينات الفنية فى محيط العمل ، فكثيرا ما كان اخضاع العمل للالة سببا فى فصل عدد من العمال وهم يلاحظون أن تطبيق نظم الاجور التشجيعية انما يعمل بادخال التحسينات الفنية نتيجة للدراسة العلمية لطريقة العمل .

٥ — اعتقاد العمال بأن مثل هذه الوسائل تضر بالحرف وكثيرا ما تؤدى الدراسة العلمية للعمل الى تقسيم العمل وتجزئة المهارة المطلوبة الى درجات مختلفة بحيث تجد فى النهاية أن نوع العمل المطلوب تحول من نوع العمل الماهر الى العمل شبه الماهر أو غير الماهر وهذا الاتجاه يقلق العمال المهرة كثيرا فهم يرون أن أهمية الدور الذى يقومون به فى الصناعات يزول تدريجيا ولم يعد من الضرورى اكتساب الخبرة الطويلة . بل يمكن لاى دخيل على ( الصنعة ) أن يتدرب على احدى وظائفها فى أسابيع قليلة حتى يمكنه اتقانها ، وأحيانا يستطيع العامل شبه الماهر أو غير الماهر أن يكسب من العمل أكثر مما يكسبه العامل الماهر لان الاول يعمل بالقطعة والاخير بالوقت هذا بالاضافة الى أن العامل يفقد شعوره بالكبرياء والعزة ( نتيجة لاتقانه عملا معينا ) بعد ظهور هذه الوسائل الحديثة التى افقدت المهارة اهميتها .

٦ — اعتقاد العمال بأن الثمار التى يجنيها المشروع من زيادة الانتاجية لا توزع بالعدل بين العمال وصاحب العمل . بل كثيرا ما يكون نصيب العمال

منها ضئيلا بحيث يصبح غير مجد اطلاقا بذل أى جهد اضافى لتحقيق تلك الزيادة فى الانتاجية . وقد يكون لهذا الاعتقاد مسوغاته فى حالة نظم الاجور التشجيعية التى يتقاسم فيها العامل وصاحب العمل نتائج الزيادة فى الانتاجية بنسب مختلفة يقل فيها نصيب العامل عن نصيب صاحب العمل لكن الطرق الحديثة تعتمد أساسا على دراسة الزمن والحركة وتعطى للعامل نصيبه كاملا فى الزيادة المحققة فى انتاجية العامل .

واذا أصر العمال على هذا الاعتقاد فانهم غالبا ما يتوقعون أن يحصلوا على نصيب فى زيادة الانتاجية لا يعود أصلا الى جهودهم . بل يرجع الى تعديلات فى طريقة الصنع أو تحسينات فنية ويمكن تجنب مثل هذه الاعتقادات الخاطئة بتثقيف العمال وقادة النقابات فى طرق تحسين الكفاية الانتاجية والاهداف التى تقصدها الادارة من السياسة المتبعة .

٧ — اعتقاد العمال بأن نظم الاجور التشجيعية معقدة ويصعب فهمها والواقع أنه اذا كان النظام معقدا صعب اقناع العامل بعدالته ويعتقد حينئذ أنه ما دام النظام غير مفهوم فلابد أن يكون فى غير صالحه . والمرء يخشى مالا يفهم .

وهذا يعزز الرأى القائل بضرورة تفهم الملاحظين ورؤساء العمال تفاصيل نظام الاجر وأثره على كسب العامل وانتاجيته . حتى يستطيع هؤلاء الملاحظون شرح الطريقة للعمال واقناعهم بأصولها . واذا فشل رئيس العمل فى شرح النظام للعامل فقدت الطريقة قيمتها بين العمال ولقيت مقاومة شديدة منهم .

٨ — الاعتقاد بأن المستويات القياسية للانتاج توضع فى غير صالح العمال بمعنى أن فيها القسوة على العمال فهم يعتقدون أن العمال السريعين فقط هم الذين يقاس أداؤهم لوضع مستوى يطبق على جميع العمال .

كما أنهم يعتقدون أن الخبراء يتلاعبون بالاوقات الاضافية المسموح بها ( التى تقابل وقت الراحة والتعطيلات غير المتوقعة ) حتى تأتى النتيجة النهائية مطابقة لصور سابقة مرسومة حددت الادارة معالمها . وعند اختيار

التوقيت الاكثر شيوعا . بين القراءات المأخوذة . يستبعد الخبراء ( الوقت الاطول ) بدعوى أنه يخرج عن المدى العادى الذى تبينه القراءات .

٩ — يصر بعض رجال الادارة على أن مسائل التوقيت هذه لا تخص العمال فى شىء . وانها هى من صميم اختصاص الادارة وحــدها . وهذا يزيد نفور العمال ونقابتهم من الوسائل العلمية الحديثة بصفة عامة .

وتحارب النقابات دراسة الزمن والحركة بدعوى أنها تعتمد على مسائل معنوية لا موضوعية . وأكثر ما يثير العامل هو شـــعوره بأنه يلاحظ من بعيد وفى الخفـــاء وأن حركاته تدرس وتصور . لذلك فان التفاهم مع العمال فى بداية الامر على الوسائل المقترحـــة . واقنـــاعهم بل واشراكهم فيهـــا ضرورى لتفـــادى الكثير من المشكلات التى قد يسببها تقديم نظـــام الاجـــر التشجيعى .

١٠ — شعور العمال بأن بينهم وبين خبراء الحركة والزمن عداء تقليديا وهذا بالطبع وليد السياسات التى كانت تتبع فى الماضى . حتى اننا مازلنا نرى فى بعض البلاد الصناعية القديمة — حيث تتمتع النقابات بنفوذ واحد — أنه يصعب فى هذه البلاد على أى غريب دخول الورشة (أو المصنع) دون استئذان مندوب النقابة فى تلك الورشة والسبب فى ذلك انهم لا يرغبون أن يتمكن أحد من خبراء الحركة والزمن من ملاحظتهم عن قرب أو عن بعد .

١١ — الخوف من المكسب المتقلب غير الثابت . فالعامل لا يرضى أن يكون تحت رحمة الظروف . يكسب فى أسبوع أقل من الاسبوع الذى سبقه لان انتاجه فى هذا الاسبوع لم يصل الى مستوى انتاجه فى الاسبوع الماضى فهو يرغب فى دخل ثابت بقدر الأمكان يمكنه من التمتع بحالة من الاستقرار النسبى .

ويرى بلشر أن عدم ثبات الدخل انما يمثل انتقال جزء من مخـــاطر الاعمال الى الموظف أو العامل . فالعمال ونقاباتهم يعتقدون أن المسئولية عن مستوى الكفاية الانتاجية انما هى من اختصاص الادارة وحدها دون العمال وهم يرون كذلك الكثير من أخطاء الادارة فى تخطيط الانتاج وتجهيزه مما يجعلهم يتســـاءلون عن الحكمة فى زيادة الانتاجية عن طرق بذل جهد اضـــافى ،

على حين توجد وسائل أخرى تؤدى الى زيادة الانتاجية ، بل انهم يشككون فى قدرة الادارة على الاحتفاظ بالظروف القياسية ثابتة ، ولذلك فان تقلبات الاجور هى نتيجة لاخطاء الادارة التى ترغب فى أن تحمل العمال نتائجها .

١٢ — الاعتقاد بأن الاجور التشجيعية ترهق العامل وتضر بصحته فتضطرب ، ويقول Dobb استنادا ، الى ملاحظة آدم سمث : ( أن عمال القطعة كثيرا ما تغريهم المكاسب العاجلة ، بالاسراع فى عملهم الى حد يضر بصحتهم فى المدى الطويل » وقد يقصر بشكل خطير حياتهم العاملة . غير أن الادارة الحديثة للمشروعات لا تغفل صحة العامل من حسابها ، بل هى تهيىء له ظروفا للعمل تمنع ارهاقه . لان الشواهد دلت على أن ارهاق العامل يضر بانتاجه . ويجب الا نغفل اهتمام الادارة الحديثة بمسئولياتها الاجتماعية فهى ليست حريصة على مصلحة صاحب العمل وحده . بل العامل الذى يعمل أيضا .

١٣ — الخوف من المجهول ، غالبا ما تتضمن طرق الاجور التشجيعية تغييرا فى نظم العمل وفى الادوات المستعملة والعامل يخشى هذا التغيير اذ أنه لا يرغب فى بذل جهد التعود على الظروف الجديدة ، أو اكتساب خبرة جديدة فى استعمال الادوات المقترحة . كما أن العامل يشعر دائما بأن الوظيفة تخصه هو اذ ما تدخل أحد فى تغييرها فكأنما ينقد طريقة ارتضاها هو لاداء عمله ، ويسلب منه شعوره بأن الوظيفة ملكة وليست لاحد غيره والاكثر من ذلك أن طريقة الاجر التشجيعى غالبا ما تتضمن تعديلا فى النظام الاجتماعى السائد فى المصنع ، مثل نقل بعض الافراد من قسم الى قسم أو تعيين رئيس جديد فى قسم بترقية من قسم آخر أو من نفس القسم ، وهكذا . كل هذا لا يلقى قبولا من العمال لانه لا يراعى التكوين الاجتماعى الذى يسود المصنع .

١٤ — اخيرا عدم الثقة بوجه عام فى كل ما تقترحه الادارة من تغيير وتعديل ، فالعامل يرى أن وسائل الادارة الحديثة انما تهدف الى زيادة حصيلة الربح واستغلال كل من فى المصنع اكبر استغلال ممكن . واذا وجد

مثل هذا الاعتقاد لا يمكن للادارة أن تغفل وجوده أو تتناساه . بل يجب عليها أن تعمل جاهدة على بث التفاهم والتفاؤل ما أمكن بينها وبين العمال وازالة الظنون من جانبهم .

فمن الناحية الانسانية يجب أن تتنبه الادارة الى وجود هذه المخاوف والعقائد لدى العمال . ومن المهم لنجاح نظام الاجر التشجيعى أن يراعى مبدأ العدالة فى معاملة العامل ، بل الاهم من ذلك أن يقتنع العامل بعدالة النظام وكما سبق القول . لا يمكن للادارة أن تتجاهل العمال أو مخاوفهم هذا بالاضافة الى ما سبق ذكره من شروط فنية يجب توفيرها لنجاح النظام المناسب لتطبيق نظام الاجر التشجيعى .

وسنبين فيما يلى أهم الاجراءات التى يجب أن تتخذ حتى يتوافر الجو

١ — شرح هدف النظام ، أغراضه للعمال . وكثيرا ما تقوم الادارة بوضع نظام الاجر التشجيعى . دون تحديد لاغراض النظام . وتكون النتيجة أن يتخبط واضعو النظام ومنفذوه بين أغراض مختلفة بحسب اعتقادهم الشخصى فى غرض النظام وهذه الاهداف التى تحددها الادارة منذ البداية يجب أن تكون المرشد للقائمين بالامر فى جميع الخطوات . وعلى أساسها تكون النتائج التى يحققها النظام وتقدمها . ومن الطبيعى أن تختلف أهداف نظام الاجر التشجيعى من مشروع الى آخر بحسب المشكلات التى تجلبها الادارة . ولكن يمكننا أن نذكر هدفين تسعى اليهما نظم الاجور التشجيعية

( أ ) مكافأة العمال تبعا لما يحققونه من نتائج فى العمل .

(ب) زيادة مستوى الكسب للعامل وتخفيض تكاليف الانتاج . وذلك عن طريق تحسين مستوى الكفاءة الانتاجية .

٢ — توضيح المشكلات التى تجلبها الادارة . وبحث مشكلات علاجها ومناقشة الحاجة لوضع نظام الاجر التشجيعى كوسيلة للتغلب على هذه المشكلات ويجب أن تتم هذه المناقشة على هيئات الادارة المختلفة ، المديرين ومساعديهم وفئة الملاحظين ، وكذلك مع العمال وممثليهم وبخاصة أولئك العمال الذين سيطبق عليهم النظام ، واذا كان العمال ممثلين فى نقابة وجب

اشراك ممثلى هذه النقابة فى تلك المناقشات ، وفى خطوات اعداد النظام المقترح .

وكما سبق أن بينا فى مكان آخر فان اقتناع الادارة العليا بالحاجة الى المشروع وتحمسها له ضرورة حتمية لنجاح النظام لانه اذا لم تكن القادة راغبة فى المشروع مقتنعة بفوائده لا يرجى أن تقوم المستويات الاخرى من الادارة بأى جهود ايجابية لانجاح النظم فغالبا ما يعارض رئيس القسم أو ملاحظ العمال للنظام معارضة تقليدية . معتقدا أن الاجور التشجيعية احدى الوسائل التى يتم بموجبها التدخل فى مسائل اعتبرها الملاحظ دائما من صميم اختصاصه هى الاجور التى يستحقها العمال والموظفون .

ويجب أن يشجع القائمون باعداد النظم ورود الاقتراحات التى يتبعها رجال الادارة أو ممثلو العمال ومناقشتها معهم ، حتى يشعر هؤلاء أن النظام انما ينبنى طبقا لرغباتهم ومجهوداتهم . وبذلك يكون من السهل الحصول على قبول عام للنظام عند تطبيقه . لان الفرد حينما يشعر أن نظاما معينا جاء بناء على موافقته بل وبعد أن اشترك فى اعداده أو تعديله . يتردد كثيرا فى معارضة هذا النظام . بل ويدافع عنه ويقنع غيره بعدالته وفوائده .

ويجب أن تكون فئة الملاحظين مقتنعة بالنظام وفوائده محبذه له ، متتبعة لنتائجه . لان هذه الفئة تمثل الادارة فى نظر العامل وكثيرا ما ترد على الاستفسارات التى ترد على النظام أو طريقة حساب الاجر المستحق ، لذلك فان للملاحظ أثرا كبيرا على مدى قبول دوائر العمال للنظام .

وكذلك يجب أن يتم تطبيق النظام بالتدريج وكما سبق القول يستحسن أولا القيام بتجربة النظام فى دائرة محددة فى أحد الاقسام ، وملاحظة النتائج واجراء التعديلات والاستفادة من الاخطاء عند التطبيق وبعد التأكد من نجاح المشروع يمكن تطبيقه على نطاق أوسع وهكذا .

٣ — يجب أن يكون النظام سهلا خاليا من الغموض والتعقيد فما لم يعرف العامل جيدا كيف يحسب الاجر الذى يستحقه لا ينتظر أن يتقبل النظام المقترح . ويضيع حينئذ الغرض التشجيعى من النظام .

٤ — ويجب تشجيع العمال بصفة مستمرة على الإستفادة من حقهم فى ابداء شكواهم والاستفسار عما يغمض عليهم فهمه من تفاصيل النظام ، وهذا يساعد على التعرف على نقط الضعف فى المشروع ، والعمل على اصلاحها ومن المهم أن يعرف العمال أن شكاواهم تلقى أذانا صاغية من قبل الادارة .

## مزايا نظم الاجور التشجيعية وعيوبها :

تستفيد المنشآت التى تطبق نظما للاجور التشجيعية بتحقيق عـــدد من المزايا فمن المؤكد تجاوب العاملين للزيادة المعروضة فى الدخل اذ زاد الانتاج وتحسن الاداء بشرط توافر مقومات نجاح النظام .

وقد ثبت أن دفع الاجور مجردة عن أى نظم تشجيعية تحقق معدل أداء يتراوح بين ٦٠ و ٩٠٪ من مستوى الاداء المقبــول ، فاذا ادخلت نظــم الاجور التشجيعية التى ترتبط مباشرة مع الانتاج يزيد المعــدل الى ١٢٠ أو ١٣٠٪ ، والواقع تأتى الزيادة فى جزء منها نتيجة لاسراع العامل فى العمل لكن غالبية الزيادة تأتى من محاولات العامل لتخفيض الوقت الضـــائع . ويمكن تتبع تأثير ادخـــال النظم التشجيعية بتسجيل معدلات الاداء قبــل تطبيق هذه النظم وبعدها والرسم التالى يوضح نتائج التطبيق فى أحد الاقسام الانتاجية فى مصنع لتجميع الدراجات يحدد أولا الأداء المقبول فى القسم بناء على قياس الاداء النمطى فى مراحل العمل داخل القسم ثم يقـــاس الاداء الفعلى ويحسب المعدل الفعلى ثم يدخل نظام الاجر التشجيعى ويحسب المعدل الاسبوعى وتجرى المقارنة على هذا الاساس .

كما أن أحد الزوايا الاساسية تخفيض الاستثمار المطلوب لتحقيق حجم انتاج معين كذلك فان ثبات تكلفة العمل للوحــدة يتحقق اذا طبق نظــام الاجر الموحد للقطعة أو نظام يثبت فيه أجر القطعة عندما يصل اداء العمال الى مستوى معين . وتعتبـــر هذه الخاصية ميزة كبيرة لتخطيط الأجــور والرقابة عليها .

كما يلاحظ انه عند تطبيق فكرة معدل الاداء المقبول وتحديد هذا المعدل عند أدنى مستوى ممكن فان ٩٥٪ من العــاملين يجب أو يكونوا محققين

لهذا المستوى كما أنه فى تلك الحالة تكون الاجور المباشرة الفعلية أكثر مطابقة للاجور النمطية .

ان تطبيق نظم الاجور التشجيعية لا يخلو من بعض المآخذ تتحمل المنشأة تكلفة اضافية تقترن بتطبيق النظام فان تغيير طرق العمل المستخدمة أو المواد أو المعدات يستوجب اعادة النظر فى الانماط المحددة . كما أن تطبيق نظم الحوافز يقتضى تسجيل مجموعة من البيانات فى سجلات خاصة لتتبع النظام لذلك فان الاعمال الكتابية الاضافية تعتبر من نفقات نظام الاجر التشجيعى .

ومن المخاطر الواجب تفاديها الفرقة والحزازات التى قد تنشأ بين العمال وبينهم وبين المشرفين أو مع الادارة بوجه عام نتيجة لعدم تحقيق المزايا المتوقعة من جانبهم أو لشكوكهم فى عدالة النظام .

# الفصل الحادى عشر

# تخطيط ومراقبة الانتاج

## المبحث الأول

### تخطيط ومراقبة الانتاج وأهدافها

وظيفة تخطيط ومراقبة الانتاج هى الوظيفة المسئولة عن اعداد خطة العمل داخل المصنع ، وهى التى تحدد أهداف الانتاج والاعمال المطلوب تنفيذها والامكانيات الواجب استخدامها لتنفيذ هذه الاعمال مع اعداد جدول زمنى للتنفيذ ، ثم جمع المعلومات عن تقدم التنفيذ وتحليل هذه المعلومات لتحديد المعوقات وتقييم مدى النجاح فى تحقيق البرامج الموضوعة .

تعتبر وظيفة تخطيط ومراقبة الانتاج من أهم الوظائف التى يجب أن تقوم فى المصنع الحديث ، وتنشأ أهمية هذه الوظيفة من أن المصنع الناجح يجب أن يمد مستهلكى سلعته بالكمية المطلوبة من السلعة فى الوقت المناسب ، بثمن معقول يمكنه من تحقيق ربح . ورغبة المنظم فى تحقيق أكبر قدر من الوفر فى انتاج سلعته ، ومنع الاسراف بقدر الامكان هى التى تحتم عليه تخطيط الانتاج فى جميع مراحله .

وهدف تخطيط ومراقبة الانتاج تحقيق أهداف الانتاج والعمل على الاستغلال الاقتصادى لعناصر الانتاج التى يستخدمها المشروع ، وذلك معناه :

١ ـ تحديد نوع السلعة المطلوب انتاجها ( مواصفات الانتاج ).

٢ ـ تحديد كمية الانتاج لمواجهة الطلب المتوقع على السلعة .

٣ — اتخاذ التدابير اللازمة لضمان سير كل مرحلة من مراحل الانتاج دون تعطل ويقتضى ذلك تحديد طريقة الصنع المناسبة مع مراعاة تحقيق التوازن بين عناصر الانتاج واستخدامها احسن استخدام ممكن .

٤ — العمل على توفير الامكانيات اللازمة لتنفيذ الخطة المقررة دون اسراف .

٥ — مساعدة العامل على فهم واجباته فهما صحيحا ، وذلك بتوضيح خطوات العمل بشكل مفصل على بطاقات التعليمات بما يمنع الضياع فى جهد العامل ووقته ويقلل الاخطاء .

٦ — تفادى تشغيل المصنع والعمال عددا من الساعات أكبر من ساعات العمل العادية الا فى حالات الضرورة القصوى .

٧ — تفادى شغل الاستعجال الذى غالبا ما يتضمن قدرا كبيرا من الاسراف .

ويجب ملاحظة أن هذه الاهداف تختلف من مشروع لاخر ويرجع ذلك الى زاوية الاهتمام التى توليها ادارة المشروع رعايتها فى العملية الانتاجية فبعض المشروعات تهتم بالخامات فى حد ذاتها ويعمل على حسن أستخدامها والبعض الاخر يهتم بالموارد البشرية بينما تهتم مشروعات أخرى باستغلال الالات والبعض الاخر يهتم بجودة الانتاج ويضعها فى المرتبة الاولى ، وتكون نقطة تركيز أهتمام أهم عنصر فى المشروع ويتوقف ذلك على عناصر تكلفة الانتاج فى المشروع أو على العناصر الحاكمة فى العملية الانتاجية .

والوظيفة الرئيسية التى يقوم بها قسم التخطيط فى صناعات الآنتاج للسوق هى التوفيق بين البيع والانتاج . ولذلك يعتبر قسم التخطيط الحلقة الرابطة بين المصنع وقسم المبيعات ، وعلى التخطيط أن يحدد نقطة التوازن بين ما يقوله المسئولون عن البيع « انتاج ما يمكن بيعه » وما يقوله المسئولون عن الانتاج « بيع ما يمكن أنتاجه » .

ومن وظائف التخطيط توزيع برامج الانتـاج على أشهر السنة المختلفة بما يتناسب مع امكانيات المصنع وحتى يمكن تفادى أثر التقلبات الموسمية بالنسبة للطلب على السلعة ، وفى حالة اختلال التوازن بين القدرة الانتاجية وحجم الطلب المتوقع على اخصائى التخطيط أن يقرر خير السبل التى يمكن اتباعها . فاذا زاد الطلب المتوقع على القدرة الانتـاجية للمصنع كان على واضع الخطة البحث والمفاضلة بين رفض الطلبات الزائدة ، أو الاستفادة من خدمات مشروعات أخرى ، أو قد يقرر زيادة الطـاقة الانتاجية للمصنع .

وفى الحالة العكسية ، اى عند قصور المبيعات عن قدرة المصنع الانتاجية قد ينصح واضع الخطة باستمرار الانتاج وتخزين الفائض ، أو قد يرى القيام بحملة اعلانية لزيادة المبيعات .

ويختلف الوضع فى مصـانع انتـاج الطلبات فى أن كل طلبية تحتـاج الى خطة خاصة قائمة بذاتها حيث تم دراسـة تفصيلية لمتطلبـات الانتاج وبحدد الوقت المناسب لتنفيذ كل مرحلة .

أما مراقبة الانتاج وهى الشق الثانى من وظيفة تخطيط وضبط الانتـاج فانها تستهدف التأكد من تنفيذ الخطة المقررة وأن الاهداف المحددة للنظـام الانتاجى ستحقق فعلا ، ولذلك فان هذه الوظيفة تقتضى جمـع المعلومات عن سير التنفيذ وتحليل هذه المعلومات ومقارنتها بالخطة الموضوعة والتوصية بالاجراءات التصحيحية اللازمة واخيرا تقييم الأداء لتحديد مدى النجـاح فى تحقيق البرامج الموضوعة .

ويختلف أسلوب الرقابة فى مصـانع الانتاج للسوق عن مصانع انتاج الطلبيات فيتركز الاهتمـام فى النوع الاول على التثبيت من توافر كل مستلزمات الانتاج فى المواعيد المقررة للعمال والمواد والطاقة اما فى مصـانع انتـاج الطلبات فان الرقابة تتم على كل طلبية التثبيت من سير التنفيذ وفق البرنامج المقرر لهـا ومن توافر مستلزمات الانتاج وتقدم العمل فى المراحل المختلفـة لتنفيذ الطلبية .

وفيما يلى أهم الاعمال التى يقوم بها قسم تخطيط ومراقبة الانتاج :

**١ — اعداد برنامج عمل للمصنع وتقدير الاحتياجات اللازمة لتنفيذ البرنامج :**

( أ ) الاشتراك فى تحديد رقم المبيعات لان هذا الرقم هو الاساس فى تحديد حجم الانتاج وما يتبع ذلك من خطوات ويهم ادارة تخطيط ومراقبة الانتاج أن يكون التقدير أقرب ما يكون للصحة . كما أن معرفتها بالاصناف وتطور انتاجها فى الفترات الماضية وعلمها بامكانيات المشروع يجعل مساهمتها فى هذا المجال ايجابية .

(ب) تسليم طلبات العملاء من ادارة المبيعات وذلك تمهيدا لتضمينها فى برامج الانتاج .

(جـ) تحديد المواصفات التفصيلية المطلوبة وهذا بمثابة ترجمة المواصفات العامة التى ترد من السوق الى مواصفات فنية بلغة ادارة الانتاج .

(د ) تحديد الكمية التى يلزم انتاجها خلال فترة زمنية وقد تختلف هذه الكمية عن الكمية الواردة فى تحديد حجم الطلب كما قد تقسم تلك الكمية على فترات زمنية أو تكون من مجموع الاصناف كميات متناسقة منها .

(هـ ) تحديد العمليات الصناعية اللازمة لتحقيق الانتاج وهنا يكون أمام ادارة التخطيط الاختيار بين بدائل من الطرق الممكنة فى المصنع بحسب المعايير التى تضعها لذلك .

(و ) ترتيب العمليات حسب تواليها العملية الانتاجية ويظهر هذا بشكل أوضح فى مصانع انتاج الدفع أو انتاج الطلبيات حيث تختلف متطلبات كل دفعة أو كل طلبية عن غيرها .

(ز ) تحديد أنواع وكميات المواد اللازمة لتنفيذ البرنامج المقترح .

(ح ) تحديد الطاقة الالية اللازمة للانتاج لتنفيذ البرنامج المقترح .

(ط ) اعداد جداول تشغيل كل قسم من الاقسام المختلفة .

**٢ — تدبير الاحتياجـــات :**

وتشمل النظام الذى يضمن الاحتياجات اللازمة للانتاج

**( أ ) تدبير الاحتياجات الخاصة بالمواد :**

أن دور تخطيط وضبط الانتاج فى تدبير المواد يتمثل فى :

— الاحتفاظ بسجلات عن المخزون تسجل فيها حركة المخـــزون أولا بأول ليستفيد منها فى وضع خطة الانتاج وخطة تدبير الاحتياجات .

— الاشتراك فى وضع نظام الجرد فى تنظيم المخازن بوجه عام .

— متابعة حركة المواد من والى المخازن حيث يساعد ذلك فى توقـــع مشكلات التنفيذ التى ترجع الى عدم توافر النوع والكمية من المواد المطلوبة وما يقتضيه من اعادة التخطيط .

— تعطى أوامر لتوفير الكميات اللازمة لبرامج الانتاج المقرر .

— أحيانا تشترك هذه الادارة فى وضع خطة الشراء وفى خطـــة الشراء وفى اختيار مصادر التوريد أو تشرف هى على الشراء والتخزين .

الغرض من ذلك تدبير الاحتياجات اللازمة للانتاج بصورة فعالة .

**(ب) تدبير الطـــاقة الاليـــة اللازمة :**

— تحتفظ ادارة تخطيط ومراقبـــة الانتـــاج بجـــداول تحميل الالات وجداول الصيانة وبعبارة أخرى يكون لديها صـــورة كاملـــة عن كيفيـــة الاستفادة من عنصر الالات .

— تحديد معدلات الاستهلاك لكل نوع من الالات ويســـاعد فى ذلك انها على علم بمعدلات التشغيل فى مصانع المنشأة لكل نوع .

— تحديد المواعيد المناسبة لاستبدال الالات .

— تسجيل الوقت الضائع نتيجة تعطل الالات ويستفـــاد من ذلك فى اعداد جداول التحميل المستقبلة بناء على معرفة أسباب التعطل وآثارها

— أحيانا تختص بالاشراف على عمليات الاصلاح .

**(ج) تدبير العمــل اللازم للانتـاج :**

— تحديد المهارات اللازمة من العمال .

— تحديد عدد العمال فى كل وردية ، وأحيانا تصل الى تحـديد العمالة التى كلفت بالعمل فى كل وردية وفقـا لما تحصل عليه من بيانات ورغبـات العمال أنفسهم بالنسبة للعمل .

— العمل على تحسين طرق الاداء وهنـا يستفاد من دراسـة الحركة والزمن واجراء المقارنات .

**(د ) تدبير الاحتياجات من مراكز الخدمات :**

— تحديد وسـائل النقل اللازمة للنقل الداخلى وذلك حسب متطلبات خطة الانتاج وأحيانا تكون لها الاشراف على عملية النقل الداخلى ويتضمن ذلك توفير هذه الوسائل .

— اعداد جداول تشغيل وسائل النقل .

— اعداد جداول تشغيل القوى المحركة اللازمة لكل قسـم من الاقسام

**٣ — اعداد جـداول تشـغيل الامكانيـات :**

— تحديد خطة سير العمليات حسب تتابعها فى كل دفعـة انتاجية أو فى كل طلبيـة .

— تحديد الاعمال التى يكلف بها كل قسـم أى توزيع الاعـمال التى تضمنتها الخطة على الاقسام المختلفة .

— تحديد مواعيد البدء والانتهاء من كل مرحلة أو عمليـة انتـاجية بحسب درجة التفصيل المطلوبة .

— اصدار أوامر الانتاج وارسالها الى الاقسام واصدار الاوامر الاخرى المرتبطة مما يساعد على توفير الاحتياجات اللازمة لكل مركز من المراكـز فى الوقت المناسب .

— تسجيل أوامر الانتـــاج فى جداول تبين مراحل الانتـــاج ومواعيـــد تنفيـــذها .

**٤ — مراقبـــة عمليـــة التشـــغيل :**

— الحصول على بيانات عن سير العمل فى كل مرحلة من مراحل الأنتاج .

— مطابقة البيانات عن التنفيذ بالبرنامج الموضوع أصـــلا .

— تحديد الانحرافات ( اختلاف التنفيذ الفعلى عن المقرر ) .

— اقتراح التصحيح ، وقد يستدعى الامر تعـــديل الخطـــة الاصلية التى وضعت نتيجة للصعوبات التى ظهرت فى التنفيذ .

— اخطـــار المبيعات بمواعيد التسليم الممكنة حسب سير التنفيذ للبرنامج الانتـــاجى .

# المبحث الثانى

## تخطيط ومراقبة الانتاج فى مصانع الانتاج المستمر

يتميز الانتاج المستمر بعدة صفات سبق او اوضحناها ويعتمد فى تخطيط الانتاج فى هذه المصانع على تقديرات البيع كما يتبع أسلوب الرقابة المرحلية التتابعية فى رقابة الانتاج .

تبين خطة المبيعا تتقديرات البيع خلال الفترة التخطيطية موزعة على فترات زمنية ( شهرية مثلا ) . وتوضع هذه التقديرات على كل منتج من منتجات المنشأة . تدعم هذه التقديرات بتقديرات اضافية كل شهر وعن ثلاث شهور مقبلة مثال ذلك انه بالنسبة لتقديرات البيع للمنتج عن سنة ١٩٩٣ موزعة على شهور السنة يعد فى نهاية يناير تقدير عن ثلاثة شهور متتالية هى فبراير ومارس وابريل وفى نهاية فبراير يعاد التقدير عن مارس وابريل ومايو وهكذا . وفى كل مرة نستفيد مما عرف من معلومات خلال الفترة التي انقضت منذ اعداد التقدير الاخير ونكون بذلك قد قدرنا كل شهر اربعة مرات قبل التنفيذ وسنبين فى الفصل التالى الطريقة التى تتبع فى تقدير المبيعات وكيفية تحويلها الى أرقام الانتاج .

**وفيما يلى أهم المعالم المميزة لنظام تخطيط ومراقبة الانتاج فى هذه المصانع**

١ — تهتم الادارة فى المصانع بان يكون هناك تدفق مستمر ومستقر للانتاج بالمعدل الذى يحقق اكبر كفاية ويعنى ذلك أن تكون هناك تغذية مستمرة بمعدل ثابت للمواد والاجزاء التي يحتاجها الانتاج .

٢ — هناك ثبات نسبى فى مواصفات المنتجات واذا طرأ عليها تغيير فهو تغيير بسيط وفى فترات متباعدة .

تلقى اهمية كبيرة على التخطيط المبدئى لنشاط المصنع اى تصميم المنتج وحجم الطلب المتوقع ويعتمد عليه فى تصميم العمليات وتصميم المصنع

لذلك يحتاج الامر فى هذه المصـــانع الى دقة عالية فى قياس العمل ( اداء العامل والالة ومتطلبات الحجم المتوقع من الامكانيات ) وخبرة هندســـية عالية لتصميم العمليات واهتمام بتحقيق التوازن على خط الانتاج .

ويحتاج ذلك الى دقة حســـاب امكانيـــات الالات وتحقيق التوازن بين المراحـــل الانتـــاجية ومنـــع الاختناقات على الخطـــوط الانتاجية وأحيـــانا استخدام آلات احتياطية لتفادى الاعطـــال .

٤ — التحكم فى كمية الانتاج يتم بتحديد ساعات العمـــل على الخط الانتـــاجى لان سرعة الانتاج ثابتة ومعروفة مقـــدما . وقد يكون التعـــديل بالعمل ساعات أقل أو أكثر أو العمل لورديات اضافية حسب الاحتياجات أو فى حالات الاعتمـــاد على العمل اليدوى بتشغيل عمـــال اضـــافيين من الاحتيـــاطى .

**٥ — المســـائل الاتيـــة لا تحتـــاج الى اهتمـــام كبير فى هذه المصـــانع :**

( أ ) تخطيط ومراقبة النشـــاط بالنسبة لكل عملية انتاجية ( كميات — مواعيد بدء وانتهاء ) ويكتفى بالخطة العامة التى وضعت مسبقـــا ويكون الاعتمـــاد على وصول كميات الانتاج من مرحلة سابقة لبدء العمل عليهـــا فى مرحلة لاحقـــة .

(ب) اصدار تعليمات يومية بالاعمـــال المطلوبة فى كل مركز عمـــال يكتفى بالتعليمات التى تصدر عنه بداية العمل بتصميم جديد للسلعة يستمر العمل بموجبها الى أن يعدل هذا التصميم .

(جـ) الرقابة اليومية على العمل بصورة تفصيلية ، ويكتفى بنظـــام مبسط للمتابعة يعتمد على تقارير عن كمية الانتاج .

**٦ — المســـائل الاتية تحتـــاج الى اهتمـــام كبير فى هذه المصـــانع :**

( أ ) مراقبـــة عمليـــة ورود الخامات والاجـــزاء بحســـب المعـــدلات المقـــررة للانتـــاج .

(ب) التنسيق بين المشتريات والنقل والتخزين .

(جـ) مراقبـــة المخزون من المنتجات الجاهزة ومراعاة حركتـــه فى اعداد برنامج الانتـــاج .

٧ — جميع وظائف ومراقبة الانتاج يتضمنها النظـــام فى هذه المصانع ولكن قد لا تكون ظاهرة بسبب أن النظـــام الانتـــاجى كله مصمم بمراعـــاة متطلبـــات التخطيط والرقابة ولذلك فبعض هذه الوظائف يتم فى مرحـــلة التخطيط المبـــدئى .

# المبحث الثالث

## تخطيط ومراقبة الانتاج فى مصانع الانتاج المتغير

تبين من دراسة الاساليب الانتاجية أن هناك مجموعة من المصانع يمكن التعبير عنها بمصانع الانتاج المتغير ، تتغير فيها مواصفات الانتاج من وقت لاخر بحسب طلب العميل — ومن هذه المصانع ورش الاصلاح وورش الماكينات ومصانع العدد والمطابع . وفى هذه الحالات يلتزم المصنع بصنع طلبية ذات مواصفات معينة ولذلك يتعين على الادارة مراقبة تنفيذ الطلبية بالمواصفات والكميات وفى المواعيد المقررة . ورقابة الطلبية هى الاسلوب المتبع لكى تضمن كفاءة التشغيل .

رقابة الطلبية هى عملية تنسيق العمل على أساس احتياجات عميل أو طلبية قصيرة المدى تحتاج الى خطة تفصيلية وشاملة .

**وفيما يلى اهم العناصر المميزة لنظام الرقابة على الانتاج فى مصانع الانتاج المتغيرة :**

**١ — الجدول العام :**

ويحتاج اعداد هذا الجدول معرفة :

( أ ) طاقة الالات فى كل قسم او مركز انتاجى .

(ب) احتياجات كل عملية او شغلة من الطاقة الانتاجية .

(جـ) أولوية التنفيذ المطلوبة بالنسبة لكل عملية .

**٢ — خطة العمل :**

ويحتاج اعداد خطة العمل معرفة :

( أ ) خطوات العمل — ماذا نريد او نعمل وكيف .

(ب) العمليات وتكلفة كل منها .

(ج) القدر المقدر لكل خطوة بدراسة العمل أو من السجلات السابقة

(د ) المعـــدات والمواد المطلوبة .

(هـ) نسبة استغلال طاقة المعدات والافـــراد .

**٣ — البرنامج الزمنى :**

ويحتاج اعداد الجدول الزمنى الى معرفة :

( أ ) طاقة المصنع ومجموعات الالات والاقســـام .

(ب) الاعمـــال تحت التشغيل .

(ج) أولويات الاعمال تحت التشغيل .

(د ) مدى تيسير الحصول على المواد .

(هـ) خطة العمل بالنسبة للطلبيات المطلوب تنفيذها .

(و ) تنظيم عمليات تقارير تقدم الاعمال .

**٤ — التشـــغيل :**

( أ ) يعتمد على وجود بيانات من قسم الجداول الزمنية عن ما هـــو مطلوب صنعه . أين ومتى وبمعرفة من وباستخدام أى المستلزمات .

(ب) يحتاج المسئول عن التشغيل الى معرفة العلاقة بين العمليات لكى يتمكن من التنسيق بينها باصدار الأوامر المناسبة .

(ج) يجب اصدار الاوامر فى وقت قريب جدا من وقت التنفيـــذ حتى يضمن احكام الرقابة على العمل .

**٥ — الســـجلات :**

يجب الاحتفاظ بمجموعة من السجلات بغرض :

( أ ) اتخاذ الاجراء التصحيحى بأسرع وقت ممكن .

(ب) معرفة التكلفة الفعلية بدقة ومقارنتها بالتكلفة التقديرية والاغراض التســـعير .

(ج) اعداد التقديرات المستقبلة عن التكلفة وخطط العمل بدقة أكبر .

**ثانيا — تحديد نوع الانتــاج وكميته :**

الخطوة التمهيدية فى عملية التخطيط هى تحديد نوع الانتاج وكميته :

**أولا — تحديد الانتـــاج المطلوب وكميتـــه :**

**وفيما يلى أهم الخطوات التى تتبع فى تخطيط ومراقبة الانتاج :**

تختلف المصانع بحسب حالتها فى الاسلوب الذى تتبعه فى تحـــديد نوع الانتـــاج وكميته .

فى مصـــانع الانتاج المستمر تقوم ادارة المبيعات بالاشتراك مع قسم تخطيط ومراقبة الانتاج أو المختصون بدراسة الاسواق بتقدير كمية المبيعات المقبلة بناء على المبيعات السابقة ، وتغيرات السوق والاحتمالات المقبلة ، وبعد دراسة الطلبات الواردة من الفـــروع وتحـــديد الكميـــات الموجودة بالمخازن بعد جدول الانتاج . الذى يكون بمثابة خطة لاعداد كميـــة معينـــة من الانتـــاج يجب تجهيزها فى أوقات محددة ، وتكون مسئولية تنفيذ هذه الجداول أحيانا على أمين مخازن الاجزاء المصنوعة ، ففى هذه الحالة تحدد كميات الاجزاء التى اذا قل الموجود فى المخازن عنهـــا يقـــوم أمين المخزن باصدار أمر تشغيل للاجزاء الناقصة ، طبقا للكمية الموجودة من هذا الصنف مقارنة بما يجب أن يكون ويعتمد على هذه الطريقة عندما يكون هناك عدد كبير من الأجزاء والاصنـــاف التى يقوم المصنع بانتاجها ، وهنا يحدد مستوى أقصى ومستوى أدنى لكل صنف ، ويصـــدر اذن الانتاج من المخـــزن الى ادارة تخطيط الانتـــاج وضبطه .

أما اذا كان عدد الاصناف التى ينتجها المصنع محدودا اى عندما تكون الوحدات الانتـــاجية أقرب الى التخصص ( الانتاج والسوق ) ، ففى هذه الحالة تكون الالات مصممة لانتـــاج سلعة معينة وكل ما يطلب من قسم التخطيط هو تحديد كميـــة الانتـــاج الاسبوعى . ويكون تحديد الكمية حينئذ بناء على الميزانية التقديرية للانتـــاج .

أما فى حالة الانتــاج المتغير أو انتــاج الطلبيات فان المصدر الوحيد الذى يعتمد عليه فى تحديد نوع الانتــاج وكميته هو طلب العميل . وعندما يتم الاتفاق بين قسم المبيعات وبين المشترى يكون « طلب العميل » وهو بمثابة عقد البيع المصدر الاساسى فى اصدار التعليمات الخاصة بتنفيذ الطلبية ترسل هذه المعلومات الى القسم الفنى لاعداد التصميمات والرسومات اللازمة ، التى ترسل بدورها الى قسم التخطيط .

أحيانا تقوم مصــانع الانتاج المستمر باعداد كميــات من الانتاج ذات مواصفات معينة يحددها المشترى ، وفى هذه الحالة يقوم القسم الفنى وقسم التخطيط بعمل التعديلات اللازمة على المواصفات الفنية للانتاج العادى .

كمــا تقوم مصانع انتاج السلع النمطية فى حالات أخرى باعداد قطع الغيار اللازمة لموديلات قديمة وتصنع هذه القطع عادة فى قسم خاص حتى لا يضطرب النظام فى اقسام الانتاج الرئيسية . وهنا يصدر الانتاج من قسم التخطيط .

وهناك حالات تعتمد فيها مصانع الانتاج المستمر على أوامر انتــاج خاصة تصدر عن قسم التخطيط ، كما فى حالة التصميمات وعمل العــدد والاخير قد تعد فى قسم خاص يسمى « ورشة العدد » **TOOL ROOM** تصنع فى قسم الصيانة الذى يحتوى على آلات ذات الغرض العام التى تصلح لعدة استعمالات وهنا بعض المصانع يقوم بعمل الالات التى تحتاج اليها طبقا لتصميم خاص ، وهنا يصدر قسم التخطيط أمر الانتاج اللازم .

وفى بعض الحالات يحدث اسراف غير متوقع فى كمية المواد أو الاجــزاء المستعملة فى عملية معينة ، وهنا تظهر الحاجة لاستبدال كمية العادم بكمية اخرى من المواد او الاجزاء ، فيرسل بها طلب من القسم الذى يحتاج اليها إلى قسم التخطيط الذى يصدر بدوره أمر انتاج تكميلى .

وخلاصة القول فان مصدر تحديد نوع الانتاج المطلوب وكميته قد يكون خطة الانتاج العامة التى يعدها المصنع بناء على تنبؤاته بالمبيعات المقبلة وقد يكون المصدر هو طلب العميل أو أحد اقسام المصنع .

**ثانيا — تحديد طريقة الصنع او خط سير الانتــاج :**

ونقصد بهذه الخطوة تعيين مراحل الانتاج المختلفة التى يتطلبها صنع السلعة ومن الواضح أن خط سير العمل فى صناعات الانتاج المستمر محـــدد وثابت ، أما فى صناعات الانتاج المتغير فان الامر ليس بنفس السهولة .

ففى هذه الحالة الاخيرة نجد اكثر من وسيلة أو طريقة بالنسبة لعمليات معينة يمكن بها اداء العمل المطلوب فمثلا يمكن استعمال المخرطة او المثقاب فى عمل تجويف فى قطعة من المعـــدن ، غير أنه بالرغم من وجـــود أكثر من وسيلة لاداء عملية ما ، فان هناك مجموعة من الخطوات تعتبر الانسب فى انتاج الجزء المطلوب ، وهذا يشابه تماما اختيار أحسن الطرق فى الانتقال من مكان الى آخر . ويمكن أن يكلف بهذه العملية شخص يتخصص فيها اذا كانت كمية العمل فى قسم التخطيط تسمح بهذا التقسيم .

وتعتمد درجة الدقة اللازمة فى تعيين خط سير العمل على طبيعة العمل المطلوب ، ففى بعض الاحيان يمكن الاكتفاء بتعيين القسم الذى يمر فيه العمل وفى أحيان أخرى يكون من المستحسن تحديد الالة التى تعالج بها داخل القسم ، وفى الحالة الاولى يترك لرئيس القسم والملاحظ مسئولية توزيع العمل بين الالات والعمال فى قسمة .

والشخص المسئول عن هذا العمل يجب ان يكون ملما بالسلع التى ينتجها المصنع وبأدوات الصنع التى فى حيازته ، وبالقدرة الانتاجية للالات ويمكن

**تلخيص أهم الخطوات التى تتبـــع فى تعيين خط ســير العمل فى :**

١ — دراسة الرسوم والمواصفات الخاصة بالسلعة وتحليلها من وجهة نظر المنتج ، ومعرفة الاجزاء التى تتكون منها السلعة وتحديد ما اذا كانت ستصنع داخليا أم ستطلب جاهزة من الموردين ( تصنع أو تشترى ) .

٢ — تقدير الكمية المطلوبة من كل جزء ، ومن المواد الخام التى ستستعمل فى صنع السلعة المطلوبة من وجهة نظر المنتج ، وهذا يعتمد على احتياجات كل وحدة من الاجزاء المختلفة ، وأحيانا تشترك منتجات مختلفة فى احتياجات لجزء معين بكميات مختلفة .

٣ — تحديد الترتيب الذى سيعتمد عليه فى التنفيذ من حيث احتمال اعتماد البدء فى صنع جزء من السلعة على الانتهاء من صنع جزء آخر ، بحيث يمكن تحديد الوقت المناسب لانجاز كل جزء من السلعة حسب الحاجة اليه أثناء عمليات الصنع ، ويكون الاهتمام عادة بتحديد آخر موعد يجب أن يبدأ فيه انتاج الجزء مما يتيح للمخطط الحرية فى الاستفادة من الوقت والامكانيات بأقصى درجة ممكنة .

٤ — تعيين العليات المختلفة اللازمة لانتاج السلعة المطلوبة ، واختيار أحسن الطرق وأنسب الالات لانتاجها ، وتعد هذه الحالة بطاقة العمليات أو بطاقة خط سير العمل المبينة فى الشكل التالى . وهذا يعنى تقسيم عمليات الصنع بما يتفق وامكانيات الصنع من أيد عاملة وآلات . بحيث تستغل هذه العوامل أحسن استغلال ممكن . وهو يترك أمر اختيار العمال والالات لرئيس القسم الذى سيتم فيه التنفيذ .

٥ — تقسيم الكمية المطلوبة الى كميات مناسبة تتفق وامكانيات المصنع ومن العوامل التى تؤخذ فى الحساب فى هذه المرحلة المساحة التى فى حوزة المصنع وما تتحمله من كميات المواد أثناء مرورها من قسم لاخر . الى أن يتم صنعها ، وكذلك الوقت الذى تستنفذه عمليات الصنع المختلفة ، والوقت المحدد لتسليم الطلب ، وتحديد أنسب العمليات لانتاج السلعة يقتضى دراسة العمل المطلوب فى المصنع ، واجراء دراسة العمل **Work Study** لتحديد أنسب وضع للعامل وللالة ، وكذلك الحركات الاقتصادية التى يقتضيهـا العمل المطلوب ، وهذا موضوع خاص تم بحثه فى الجزء السـابق ، واذا كانت السلعة أو الجـزء مما لم يسبق دراسته بواسطة المختصين فيحسن استشارتهم فى الامر أو أخذ رأى رئيس القسم فى أنسب العمليات لانتـاج الجزء المطلوب .

كمـا أن تحديد الالات التى سيجرى عليها العمل يقتضى الالمام بامكانيات الالات ، من حيث انتاجها وسرعتها ، وكذلك الوقت الذى تكون فيـه جاهزة لانجاز العمل الحالى .

وتحتوى بطاقة العمليات شرحا تفصيليا للعمل المطلوب مرتبـا بحسب الخطوات المقررة فى قسم التخطيط ، وأحيانا يكون الشرح وافيـا بحيث

يستطيع المبتدىء فى العمل باتباع التعليمات الموضحة انجاز العمل المطلوب كذلك قد تحدد آلة بديلة بجانب الالة الاصلية ، لكى يستطيع العامل التصرف فى حالة حدوث عطل أو تأخير متوقع فى الالة الاصلية ، غير أنه يجب ملاحظة أن الالة الاصلية هى التى تفضل من الناحية الاقتصادية على الاقل . وفيما يلى نموذجان لبطاقة العمليات ، أو بطاقة خط سير العمليات وصفحة التشغيل :

**بطاقة خط سير العمل او بطاقة العمليات**

نمرة الجزء : ١٠٧٥ — المواد : ٥١ ج ، ٥٢

اسم الجزء : عمود مركزى — النموذج :

تاريخ الاصدار : ١٩٩٢/١/١٠ — الرسم : ٩٨٨٧٧

**ملحوظة :** لا تعدل هذه البطاقة دون الرجوع الى الانتاج .

| رقم العملية | الوصف | الالة | البديلة الالة | القسم |
|---|---|---|---|---|
| ١ — | أقطع لطول ٣٥ سم | ٥١٠ | ٥٦٠ | تشكيل المعادن |
| ٢ — | الكشف | ٥١١ | ٥١٢ | الكشف |
| ٣ — | حدود المراكز عند النهايتين | ٧١٠ | ٢٧٠ | تشكيل المعادن |
| ٤ — | يراد الاطراف | ٤٠٠ | ٤٠٥ | تشكيل المعادن |
| ٥ — | الكشف | ٦٠٢ | ٦١١ | الكشف |

**نموذج لبطاقة العمليات**

## ثالثا — اعداد البرنامج الزمنى S GEDU LINC

ويقتضى تحديد وقت تنفيذ العمل ( أ ) تعيين الوقت لتنفيذ كل عملية يتطلبها انتاج السلعة (ب) تحديد الموعد الذى يتم فيه التنفيذ حتى يمكن تجهيز السلعة فى وقت يتناسب وموعد التسليم .

وتعيين الوقت اللازم للتنفيذ يتم بواسطة اخصائى دراسة الوقت Time Study وسنفترض هنا أن الوقت قد حدد فعلا ووظيفة المنظم هى تعيين موعد التنفيذ لكل عملية ، وهدفه من ذلك .

١ — تشغيل الالات والعمال للتشغيل الاقتصادى المطلوب .

**٢ — تجهيز السلعة فى الوقت المقرر :**

ويعتمد تحديد موعد التنفيذ على اعداد جداول للانتاج يسير العمل بموجبها فى المصنع ، ومن الواضح أنه فى مصانع الانتاج المستمر التى تنتج سلعة نمطية متكررة يكون خط العمل ثابت ولا يمثل تحديد وقت التنفيذ مشكلة صعبة لان الالة متخصصة وقدرتها الانتاجية محدودة وقد تظهر المشكلة فى كيفية الاستفادة من وقت بعض العمال الذين يباشرون أكثر من آلة واحدة من الالات التى لا تشغل طول الوقت .

ففى هذه المصانع تعتبر الميزانية التقديرية للانتاج الاساس الذى يعتمد عليه فى اعداد جدول الانتاج . وهنا يجد واضع الجدول حرية أكبر فى موازنة الانتاج مما لو كان المصنع ينتج حسب طلبات العملاء غير أن الامر يستدعى تقدير المبيعات المقبلة ، بدقة ، وتحديد سياسة الانتاج التى سيتبعها المشروع ، ويعد جدول للانتاج العام بحيث يمد المصنع المخازن بالمقادير التى تعوض ما بيع فعلا من السلعة ، وغالبا ما تكون المبيعات فى بعض الشهور أكبر من المتوسط السنوى — وفى هذه الحالة يستحسن أن يكون الانتاج متوازنا فى الشهور المختلفة ، بشرط أن تسمح الامكانيات المالية وكذلك مساحة المخزن وطبيعة السلعة نفسها ، وهذا يساعد على توظيف العمال ، وعدم الاستغناء عن جزء منهم لبعض الوقت ثم توظيف غيرهم وهكذا .

أما بالنسبة لمصانع انتاج الطلبات فان وظيفة قسم التخطيط هى تعيين عمل لكل آلة وكل عامل موجود بالمصنع وتعيين آلة وعامل لكل عملية يستلزمها الانتاج المطلوب وهذا يقتضى معرفة امكانيات كل آلة فى الانتاج ودرجة كفايتها .

وأول خطوة فى تعيين موعد التنفيذ هى ترتيب أوامر الانتاج production Order بحسب أولوياتها فى التنفيذ ، وتقسم هذه الأوامر عادة الى أربع فئات .

| | |
|---|---|
| **صفحة التشغيل**<br>**PROCESS SHEET** | PART NO. ٣٦٠٢٩٨ رقم الجزء<br>DRG. ISSUE ٣ طبعة رقم<br>A<br>ASS'D ON ٣٦٠٠١٢ B مجمع على<br>C |

| Type الطراز<br>A G<br>موقد مسطح | Description الوصف<br>عامود بلف | | | | | الكمية<br>٣ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Shop الورشة<br>المخارط | Modifica tion التعديلات | | | Layout Issue رقم الطبعة | | يرسل إلى<br>Deliver to<br>المخازن |
| عملية رقم<br>op-no | شرح العملية<br>Details of Operotion | الماكينة<br>machine | العامل<br>Labour | التحضير<br>Setting | وقت العملية<br>Time all'wb | الضبع والعدد<br>Jigs & Tools |
| ١ | استبدال وخرط خارجي حسب الأقطار المختلفة - نظف تقطيع | Ward 2 A | ب | ١٢٠ ق | ٥ وا ق | — |
| ٢ | تشكيل الجناحين | Pressly 20 ton | ب | ٦٠ ق | ٥ وا ق | T 1 |
| ٣ | استبدال وترتيب وثقب | Ward 2 A | ب | ٣٠ ق | ٥ وا ق | T 2 |
| ٤ | تفريز البطح | Mill Cin 2H | ب | ٣٠ ق | ٥ و ق | T 3 |
| ٥ | تفريز أحد الجناحين | Cinn 2 H | ب | ٣٠ ق | ٥ و ق | T 4 |
| ٦ | ثقب خرم بالمسمار وقلوظته | Bench drill | ج | ٣٠ ق | ٥ و ق | T |
| ٧ | ثقب خرم البنز | د | ج | ٣٠ ق | ٥ و ق | |
| ٨ | تفتيش | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| Details of Material بيان المواد | price الثمن |
|---|---|
| عمود نحاس أصفر ملفوف (٥٨٪) | Compiled By تخطيط |
| طول ٣٨ مم | DATE 10 - 11 1959 التاريخ |
| يلزم ٥٠ مم الرباط لكل سيخ | |
| | |

نموذج لبطاقة العمليات

أوامر الانتاج المستعجلة Rush crder وهى ذات تاريخ التسليم المحدد بصفة نهائية ، ومن الصعب تجهيز السلعة قبل حلوله اذا أخذت الطلبية الطريق العادى للانتاج ، ولكى يتم تنفيذ هذه الطلبيات فى مواعيدها يلزم وضع نظام خاص لتنفيذها أو تشغيل المصنع ساعات اضافية كذلك تظهر هذه الطلبات عندما يحصل تعطيل فى احدى مراحل الانتاج ، مما ينجم عنه تأخير سلسلة الانتاج لوقت ما ، وبالتالى تعطيل الطلبات التى سبق أن حددت له مواعيد تسليم .

٢ — أوامر الانتاج العادية Regular Order ، وهى التى يمكن ادخالها ضمن النظام الانتاجى دون الحاجة الى اجراء تعديل فى الترتيبات الحاليـة .

٣ — أوامر الانتاج الخاصة بالاصلاح Repair Orders ، وتكون على سلع بيعت فعلا . وهذا النوع من الطلبيات يأتى فى ترتيب الاولوية عادة بعد الطلبات العادية ، غير أنه فى بعض الحالات الاستثنائية توضع طلبيات الاصلاحات ضمن الطلبات المستعجلة .

وفى المشروعات الصناعية الكبرى يختص أحد الاقسام باجراء الاصلاحات ويكون منفصلا تماما عن خط الانتاج العادى . وتصنع الأجزاء المطلوبة لقسم الاصلاح ، والتى تخص طراز غير الطراز الحالى فى ورشة خاصة .

٤ — أوامر بانتاج البضاعة الجاهزة للبيع StocK Order ، وهذه نختص بالبضاعة المطلوب صنعها لأحلالها محل البضاعة التى يتم تصريفها وهى النوع الشائع فى مصانع الانتاج المستمر .

تختلف درجة الدقة فى التعيين موعد تنفيذ العمل المطلوب بحسب اختلاف ظروف العمل ، وسياسة المنظم فى تشغيل الالات .

١ — فاما أن يقتصر على تعيين مواعيد تنفيذ أهم عناصر الانتاج المطلوب واعداد ما يسمى بجدول التشغيل الاجمالى .

وذلك بأن نبدأ بمواعيد التسليم ، ثم نعود الى الوراء محددين الايام التى يجب أن يبدأ فيها تنفيذ كل من العناصر المهمة ، مراعين المدة اللازمة للقيام بالعمل .

٢ — وأما أن يلجأ القائمون بالتخطيط الى تحديد موعد تنفيذ كل جزئية من تفاصيل العمل المطلوب مراعين فى ذلك تشغيل الالات والعمال التشغيل المناسب . وفى هذه الحالة يعد ما يسمى بجدول العمليات التفصيلى Detail Operation schedule كما يعد أحيانا جدول تحميل الالات Machine Laod chart ويشبه جدول العمليات التفصيلى الجدول الآجمالى ولكن الاول يكون بتفصيل أكثر مع تحديد موعد تنفيذ كل العمليات التفصيلية التى يقتضيها الانتاج المطلوب .

أما جدول تشغيل الالات فيفصل العمل الذى ستنشغل به كل آلة من الالات الموجودة فى المصنع فى الفترات المقبلة .

وعمل جداول التشغيل ليس من الصعوبة فى شىء ، أى كان تعدد العمليات المطلوبة ، وتعقدها ، اذ كانت الطلبيات غير متعددة ، ولكن الصعوبة تظهر عندما تتعدد الطلبيات او أوامر التشغيل ، التى يقتضى الامر تنفيذها فى وقت واحد .

ويجب الا يعتبر جدول التشغيل الاجمالى نظام غير قابل للتعديل ، فهناك ظروف غير مرتقبة تنشأ اثناء التنفيذ . وتتطلب عمل تعديلات صغيرة أو كبيرة فى جدول التشغيل ، وهناك قول شائع « ان الجداول تعد لتعدل » .

وفى كثير من الحالات يحتوى جدول التشغيل على عدد قليل من التواريخ الرئيسية ، وتترك مهمة تهيئة انتاج الأجزاء فى المواعيد التى تتناسب والخطة ورؤساء الاقسام أو الملاحظين . وهناك مصانع كثيرة تعتمد على هذه الطرق البسيطة وهذه الطريقة تعرف بالتخطيط اللامركزى ويلاحظ أن عبء التخطيط التفصيلى يترك فى هذه الحالة للملاحظ الذى يمارس قدرا كبيراً من التصرف .

كما أنه فى حالات أخرى يتحكم قسم التخطيط فى مواعيـــد تنفيذ العمليات التفصيلية كما ذكرنا سلفا ، وذلك بمساعدة الجدول التفصيلى وجدول تشغيل الالات وتعرف هذه الطريقة بالتخطيط المركزى .

ومن هذا الاخير يمكن بسهولة معرفة مقدار الوقت الذى تكون فيـــه الالة مشغولة والوقت الذى تكون فيه بدون عمل ، وكذلك يمكن معرفة عدد العمال اللازمين للتشغيل ، وهكذا .

يوضح المثال التالى كيفية عمل هذه الجداول للطلبية رقم ١١٢٥ : على فرض أن صنع السلعة المطلوب اعدادها يتطلب اجراء الخمس عمليات رئيسية هى : السباكة ، الخراطة والتشكيل ، والنجارة والطلاء ، والتجميع وعلى فرض أن تاريخ التسليم هو آخر مايو — يقرر قسم التخطيط أن يكون تاريخ الانتهاء من آخر عملية هو نهاية الاسبوع الثالث من شهر مايو ، وعلى ذلك يعد جدول التشغيل الاجمالى على النحو الاتى :

١ — الخطوة الاولى هى تحديد الوقت اللازم لأداء كل من التعليمـــات الخمس .وقد وجدنا أن عملية السابكة تستغرق شهرا كاملا . وعملية الخراطة والتشكيل شهرين وتستغرق عملية النجارة ستة أسابيع ، كما أن عملية الطلاء تأخذ شهرا ، أما التجميع فيستغرق سبعة أسابيع .

٢ — هناك بعض العمليـــات التى يمكن أن تسير جنبا الى جنب مع عملية أخرى مثل النجارة والخراطة والتشكيل ، فلا توجد هناك عـــلاقة بينهما ، كما أن هناك عمليات يشترط تتابعها بمعنى أنه لا يمكن البـــدء فى عملية قبل الانتهـــاء من عملية أخـــرى . فمثلا لا يمكن البدء فى الطلاء قبـــل انتهاء التجارة كذلك لا يمكن البدء فى التجميع قبل الانتهاء من جميع العمليات الاخـــرى .

٣ — بناء على ما سبق يبدأ المنظم فى تحديد وقت تنفيذ كل من العمليات الرئيسية وهو يبدأ بآخر العمليات فالتجميع يجب أن ينتهى فى الاســـبوع الثالث من مايو وهو يستغرق سبعة أســـابيع ، أى أن التجميع يجب أن يبدأ فى أول ابريل ، وينتهى فى موعد يتناسب وموعد التسليم ، ولذلك نرسم

خطـــا أفقيا أمام عملية التجميع يبدأ من أول ابريل وينتهى فى نهـــاية الاسبوع الثالث من مايو .

كذلك فان عملية الطلاء وهى تستغرق شهرا يجب أن تنتهى قبل بداية التجميع ولذلك يتحدد تاريخ بدء هذه العملية فى أول مارس ، لكى تنتهى قبل أول ابريل ، وهكذا بالنسبة لعملية النجارة التى يجب أن تسبق الطلاء

أما عملية الخراطة والتشكيل فهى لا ترتبط بالنجارة أو الطلاء ولكنهـــا يجب أن تسبق عملية التجميع ، وقد قدر لها أن تستغرق شهرين ، لذلك لزم أن يبدأ فى تنفيذها فى أول فبراير ، لكى تنتهى قبل أول ابريل ، وهكذا .

| العمليات الرئيسية | يناير | فبراير | مارس | ابريل | مايو | يونيو | يوليو | الى ديسمبر ← |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ — السباكة | | | | | | | | |
| ٢ — الخراطة والتشكيل | | | | | | | | |
| ٣ — النجارة | | | | | | | | |
| ٤ — الطــلاء | | | | | | | | |
| ٥ — التجميع | | | | | ↓ | | | |

جدول التشغيل للعملية ١١٢٥

**جــدول تحميل الالات :**

| الالة | السبت ٤/٢ | الاحد ٤/٣ | الاثنين ٤/٤ | الثلاثاء ٤/٥ | الاربعاء ٤/٦ | الخميس ٤/٧ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥١٦ | ط ٥٠١٢ | | | ط ٥٠١٤ | | |
| ٧١٨ | ط ٥٠٠٠ | ط ٥٠٥٠ | | | ط ٥٠١٢ | |
| ٨٢٥ | | | | | ط ٥٠٥٠ | |
| ٨٠٠ | ط ٥٥١٣ | | | | ط ٥٠١٣ | |

جــدول تحميــل الالات

ويعد جدول تحميل الالات على أساس مشابه لجدول التشغيل الاجمالى فالتقسيم الافقى يمثل عامل الوقت ، أما التقسيم الرأسى فيحتوى على أهم الالات الموجودة فى المصنع . وفى المثال السابق نلاحظ أن الالة ٥١٦ ستنشغل فى عملية خاصة بالطلبية رقم ٥٠١ ابتداء من صباح السبت الى نهاية الثلاثاء ، اذ أن هذه العملية تستغرق من الالة المذكورة يومين كاملين ، والجدول يبين أن الطلبية ٥٠١٤ سيبدأ العمل فيها بالنسبة للالة ٥١٦ فى منتصف يوم الاثنين ٤/٤ ، وحيث أن هذه الطلبية تستغرق من الالة يومان ونصف يوم فان هذه الالة ستنشغل فى الطلبية ٥٠١٤ حتى نهاية يوم الاربعاء ٤/٦ وهكذا بالنسبة لباقى الالات .

ويفيد الجدول فى توضيح مدى انشغال الالات الموجودة فى المصنع ، ويبين بسهولة الوقت الذى ستبقى فيه بدون عمل ، ويجب شغل الالات أطول وقت ممكن ، غير أن هذه الحالة قد يتعذر تحقيقها فى مصانع انتاج الطلبات .

## رابعا : تشغيل العمل ومراقبة تنفيذ الخطة الموضوعية :

تهتم الادارة بالوقوف على مدى تنفيذ منهج الانتاج الذى أعد طبقا لدراسة تفصيلية لامكانيات المصنع ، وذلك لكى تعرف درجة كفاية الاقسام المختلفة وعوامل الانتاج المشغلة ، هذا بالنسبة لادارة الانتاج . كما تهتم ادارة المبيعات أيضا بمعرفة المراحل التى تم تنفيذها بالنسبة للطلبيات التى تعاقدت عليها مع العملاء .

وقد تعتبر مراقبة التنفيذ احدى وظائف قسم التخطيط وضبط الانتاج ، أو قد يكلف بهذه الوظيفة قسم خاص بذاته يسمى « قسم مراقبة الانتاج » ، وأهم الوجبات التى يجب أن يقوم هذا القسم هى :

١ — توزيع أوامر التشغيل وبطاقة التعليمات والرسومات والمواصفات على العمال أو رؤسائهم ، لكى يبدأ فى تنفيذ العمل فى الوقت المقرر :

٢ — احضار العدد والمواد وكل ما يلزم للعامل ، لكى يبدأ فى تنفيذ العمل المطلوب فى وقت يتفق والخطة الموضوعة .

٣ — تسجيل وقت البدء والانتهاء من كل عملية .

٤ — الاشراف على نقل الانتاج بعد اعداده من قسم الى آخر ، كما هو مدرج فى بطاقة خط سير العمل .

٥ — ملاحظة تقدم الانتاج فى المصنع وعمل التعديلات اللازمة فى جدول التشغيل ، حتى يمكن معالجة التأخيرات غير المنظورة .

٦ — الاتصال المستمر بقسم تخطيط الانتاج ( خط سير الانتاج وتحديد وقت التنفيذ ) لامداده بالمعلومات عن تنفيذ الخطة الموضوعة ، والتعديلات التى أجريت عليها ، لكى يتمكن قسم التخطيط من معرفة مدى انشغال الاقسام أو اثر التعديلات التى أجريت على الجداول التى أمامه .

وعادة يكون تشهيل العمل فى مصانع الانتاج المستمر أسهل بكثير من حالة مصانع الطلبيات ، ففى الحالة الأولى يكون العمل شبه روتينى ، إلا اذا حدث عطل باحدى الالات أو تأخير غير متوقع فى المواد ، وهى حالة نادرة الحدوث فى المصانع التى يسير العمل فيها على وتيرة واحدة . أما فى مصانع الطلبيات فان هذه الحالة كثيرة الحدوث . فكثيرا ما تبطىء احدى الالات أو يتأخر ورود المواد . كذلك يصعب فى حالة انتاج الطلبيات الاحتفاظ بانسياب مستمر للانتاج بين الاقسام المختلفة ، وكثيرا ما يلزم تخزين السلعة نصف المصنوعة مؤقتا ، ولذلك فان وظيفة كاتب التشهيل ملاحظة سير العمل عن قرب حتى لا تتعطل الالات أو يتأخر المواد عن الموعد المقرر فى خطة الانتاج

والتشهيل يتم فى المصانع بناء على احدى طريقتين ، فالطريقة الأولى تسمى « التشهيل المركزى » ، وبموجبها يقوم قسم التشهيل بتوزيع أوامر الشغل على الالات والاقسام وتحديد ترتيب أولويتها . أما الطريقة الثانية : وهى « التشهيل اللامركزى » فتعتمد على توزيع أوامر الشغل

على رؤساء الاقســـام ( أو مندوبى التشغيل بالاقسام ) ، ويحدد فيها التاريخ المطلوب انتهاء العمل فيه والاجراء الصحيح فى هذه الحـــالة هو أخذ موافقة رئيس القسم على هذا التاريخ ويصبح هذا بمثابة تعهد بانتهاء العمـــل فى ذلك الوقت ويترك له فى هذه الحالة أمر تقرير أولوية الطلبات .

وتعتمد احدى الطرق المتبعة فى مباشرة التشغيل المركزى على وضـــع صندوق لأوامر الشغل بجانب كل آلة تحتوى على ثلاث خانات ، يوضـــع فى الخانة الاولى امر الشغل وبطاقة التعليمات والرسومات وجميع المستندات المرفقة التى تختص بالعمل الذى يجرى تنفيذه حاليا ، ويوضع فى الخـــانة الثانية أمر التشغيل والمستندات الخاصة بالعمل الذى سيقوم به العامل بعد انتهائه من عمله الحالى وعـــادة تكون المواد الخام والعدد المطلوبة لهذه العملية جاهزة وتحت الطلب . اما الخـــانة الثالثة فتحتوى أوامر الشغل الخاصة بالاعمال التى سيكلف بها العامل بعد انتهائه ممـــا هو مطلوب منه فى الخانة الثانية .

وتوجد فى قسم التخطيط أو قسم مراقبة الانتـــاج لوحة للمراقبة تشمل على أقسام تمثل أوامر الشغل الموجودة فى المصنع ، ويحتوى كل قسم ثلاث خانات توضع فيها صور اوامر الشغل الموجودة بجوار الآلة ، ويشرف على لوحة المراقبة أخصائى مراقبة التنفيـــذ الذى يكون على علم تام بتواريخ التسليم وتفاصيل جداول التشغيل .

وعلى أساس هذه المعلومات وما يأتيه المصنع يقوم بتحويل أوامر الشغل من الخانة الثالثة الى الثانية ، ومن الثانية الى الأولى .

وبالمصنع موظف يمثل قسم التخطيط ، وظيفته نقل المعلومات وأخبار التنفيذ والتأخيرات الى اخصائى مراقبة التنفيذ ، وهو الذى يشرف على لوحة المراقبـــة كما أنه بناء على التعليمات الصادرة من قسم التخطيط يقوم بنقل أوامر الشغل من الخانة الثالثة الى الخانة الثانية وهكذا .

وبواسطة لوحة المراقبة يمكن التحكم فى أولوية التنفيذ فى المصنع ، وبذلك يمكن تحديد وقت الانتهاء من عمل معين أو تقـــدير الوقت اللازم لانتاج طلبية جديدة بدقة فائقة .

وقد يوجد مكتب مركزى فى المصنع وظيفته الاشراف على نقل المــواد من الاقسام المختلفة واليها طبقا لتعليمات قسم التخطيط ويسمى « مكتب التشهيل » ويكون له ممثلون فى جميع الاقســـام وظيفتهم الاشراف على نقل المواد وملاحظة أوامر الشغل الموجودة فى الخانات الثانية من صنـــاديق أوامر الشغل لتجهيز ما هو مطلوب لتنفيذها من مواد وعدد أجزاء مصنوعة وغير ذلك .

# تطبيقـــات عامة

## اسـئلة للمنـاقشة

علق على كل من العبارات التالية بالتأييـد أو بالرفض مع ابـداء الاسباب ( ٨ سطور لكل ) :

١ ــ التبسيط والتنويع سياستان فى اتجاهين مضادين ومع ذلك فهمـا يحققـان نفس النتـائج .

٢ ــ يستطيع المنتج أن يغير بسهولة من وقت لآخر الأسلوب الانتـاجى الذى يتبعه للوصول الى مستوى اعلى من الكفاية الانتاجية .

٣ ــ للمنافسة اثر قوى فى دفع الادارة الى تحسين الكفاية الانتاجية .

٤ ــ التنميط يحـرم المستهلك من الاستفـادة بنتـائج البحوث الاقتصادية والفنيـة .

٥ ــ تفيد دراسات التعادل فى المقارنة بين البدائل .

٦ ــ التنميط هو عملية توحيد المواصفات لكنه فى نفس الوقت يتجـاوز المواصفات الى ابعـاد اخـرى تسـاهم فى تحقيق المزايا التى تنتج عن هذه السياسة .

٧ ــ تؤدى زيادة حجـم الدفعة الانتـاجية الى زيادة الوقت المستغرق فى العملية الانتاجية .

٨ ــ قرار تحـديد مجموعة المستهلكين التى يخدمها المشروع يؤثر فى الخطط والبرامج والاساليب التى تتبعها الادارة فى المشروع .

٩ ــ تعتبر عمليات المعلومات جـزءا من عمليات التحول الانتاجى وهى شائعة فى كل أنواع المنشـآت ولم تتـأثر باستخـدام الحاسـب الاليكترونى .

١٠— يســـاعد التنويع على المحافظة على تشغيل المصـــانع علا مدى أشهر السنة دون التعرض لزيادة التشغيل أو نقصـــا عن القـــدر المعقـــول عندما ينتج المشروع انتاجا موسميا .

١١— الكفـــاية الجزئيـــة تعطى مؤشرا حقيقيـــا لتطـــور الاداء فى حـــالات معينـــة .

١٢— اذا تغير العنصر البشرى أو تغيرت الاستفـــادة من المـــواد تتغـــير الاربـــاح .

١٣— لماذا تعتبر العلاقة فَ = ك م خاطئة فى تحديد تكلفة الانتاج .

١٤— نظرة الادارة فى اتخاذ القرارات هى نظرة مستقبلة لا تتـــأثر بنتائج مع التصرفات الماضية .

١٥— وظيفة الانتـــاج هى عملية خلق السلع والخدمات التى لهـــا قيمـــة شـــكلية ومكانية وزمنية .

١٦— التداخل فى وقت التنفيذ للمراحل الانتـــاجية وســـيلة واحـــدة من وسائل خفض وقت الانتاج .

١٧— تفيد دراسات التعادل فى اتخاذ عدد من القـــرارات فى ادارة الانتاج .

١٨— الكفاية الانتـــاجية للمواد وسيلة للتعبير عن حسن استخدام المواد كعنصر من عناصر الانتاج . وتفيد مؤشرات الكفـــاية من تقصى آثار السياسات التى تضعها الادارة فى الشراء والتخزين والصنع .

١٩— التنميط يحرم المستهلك من الاستفـــادة بنتـــائج البحوث الاقتصـــادية والفنية ومع ذلك له مزايا .

٢٠— التعـــادل على غير الخط المستقيم تعبير عن واقع المتغيرات التى تؤثر فى نتائج الاعمـــال .

# تطبيقات وقت الانتاج

١ — تستخدم آله شبه أتوماتيكية فى انتاج قطع معدنية اسطوانيــة تختلف مقاييسها حسب عدد خاصة تثبت فى الالة ، فاذا علمت أن اعــداد الآلة يستغرق عشرة ساعات وانها تحتاج لاعادة الضبط كل ٨٠ دقيقــة فكم تكون قيمة الوفر الزمنى فى وقت انتــاج الوحــدة اذا زاد حجــم الدفعــة الانتــاجية من ستة آلاف وحدة الى ستين الف وحــدة . علمــا بأن وقت التشغيل لكل ١٠٠ وحدة هو ١ر دقيقــة .

٢ — تستخدم آلة شبه أتوماتيكية فى انتاج قطع معــدنية اسطــوانية تختلف مقاييسهــا حسب عدد خاصة تثبت فى الالة ، فاذا علمت أن اعــداد الآلة يستغرق ١٠ ساعات وأنها تحتاج لاعادة الضبط كل ٣٨٠ دقيقــة وأن سرعتها فى الانتــاج تبــلغ ١٠٠ وحدة كل ٣٨ دقيقة فكم تكون قيمــة الوفر الزمنى فى وقت الانتاج للوحدة اذا زاد حجم الدفعة الانتاجية من ستة آلاف وحدة الى عشرة آلاف وحدة .

٣ — آلة يستغرق اعدادها ١٥ ساعة وتحتــاج الى اعادة ضبط كل ٢ ساعة ومدة الضبط ٣٠ دقيقة وسرعة تشغيل الالــة مائة وحــدة فى الساعة . والمطلوب حساب وقت انتاج دفعة قدرتها ٦٠٠٠ وحدة . ومقدار الوفر الزمنى فى وقت انتاج الوحدة فى حالة مضاعفة الكمية .

٤ — قارن بين الالتين أ ، ب من حيث الوقت والتكلفــة اذا علمت أن الكمية المطلوبة ٣٠٠٠ وحدة وأن أجر ساعة الاعداد والضبط ٢٠ قرشــا وساعة التشغيل ١٠ قروش .

| أ | ب | |
|---|---|---|
| ١٠ | ٧ | وقت الاعداد ( ساعة ) |
| ٨ | ٧ | الوقت بين كل مرتى الضبط ( ساعة ) |
| ٣٠ | ٦٠ | وقت الضبط ( دقيقــة ) |
| ٤ | ٢ | وقت تشغيل ١٠٠ وحدة ( ساعة ) |
| ٢٤ | ٨ | مدة التشغيل اليومى ( ساعة ) |

٥ — آلة يستغرق اعدادها ١٥ ساعة وتحتاج الى اعادة ضبط كل ٥٠ ساعة ويستغرق ضبطها ٣٠ دقيقة ووقت تشغيل الوحدة ٣ دقائق وقد أمكن بعد دراسة الحركة والزمن تخفيض وقت الاعداد بمقدار الثلث ووقت الضبط بمقدار النصف . ما اثر ذلك على وقت انتاج كمية قدرها مليون وحدة تنتج فى مائة دفعة ؟

٦ — فاضل بين الالتين أ ، ب فيما يتعلق بتكلفة الوحدة من العمل المباشر للوحدة اذا علمت أن كمية الانتاج المطلوبة مليون وحدة وأن بيانات الالتين هى :

| | أ | ب |
|---|---|---|
| وقت الاعداد ( ساعة ) | ١٠ | ٢ |
| وقت الضبط ( دقيقة ) | ٣٠ | ١٨ |
| الوقت بين كل مرتى ضبط ( ساعة ) | ٥ | ٢ |
| وقت التشغيل للوحدة ( دقيقة ) | ١٠٠ر | ٠٢ر |
| حجم الدفعة الانتاجية ( وحدة ) | ٥٠٠٠ | ٢٥٠٠ |

تكلفة ساعة العمل بالنسبة لعمال الاعداد والضبط ٨٠ قرشا وبالنسبة لعمال التشغيل ٢٠ قرشا .

٧ — تفكر منشأة صناعية فى شراء مكبس يستخدم فى احدى العمليات الانتاجية ، وكانت أمام المفاضلة بين مكبس اتوماتيكى وآخر شبه اتوماتيكى وفيما يلى البيانات التى أمكن جمعها عن الالتين :

| | ( أ ) المكبس الاتوماتيكى | (ب) المكبس شبه الاتوماتيكى |
|---|---|---|
| وقت الاعداد ( ساعة ) | ١٢ | ٣ |
| وقت الضبط ( دقيقة ) | ٣٠ | ١٥ |
| الفترة بين كل مرتى ضبط ( دقيقة ) | ١٢٠ | ١١٤ |
| وقت التشغيل ( دقيقة ) | ٣ | ١٢ |
| حجم الدفعة الانتاجية ( وحدة ) | ١٠٠٠٠ | ٥٠٠٠ |

فاذا علمت ان المفاضلة تتم على اســاس متوسط الوقت المستغرق فى الانتــاج . المطــلوب أعطاء الرأى ( بحساب المتوسط لالف وحدة ) .

٨ — عملية صناعية تستخدم فيهــا آلة شبه أتوماتيكية تحتــاج فى اعدادها الى ١٥ ساعة عمل ، وتحتاج اعادة ضبط كل ٥٠ ســاعة حيث تستغرق مهمة اعادة الضبط ٣٠ دقيقة وأن وقت التشغيل للوحــدة ٣٠ دقيقة . فاذا علمت انه أمكن بعد دراسة الحركة والزمن تعــديل تصميم مكان العمل بحيث أمكن تخفيض وقت الاعداد والضبط الى ١٠ ســاعات و ٥ دقيقة على التوالى . فما اثر ذلك على وقت الانتــاج لكمية قدرهــا مليون وحدة تنتج فى مائة دفعة .

# تطبيقات التعادل

١ — منشأة اذا انتجت وباعت ١٠٠٫٠٠٠ وحدة بلغت أرباحها ٢٠٫٠٠٠ وتكلفتها الثابتة ٤٠٫٠٠٠ ج . كم تكون أرباحها اذا زادت مبيعاتها بنسبة ١٠٪ وما هو رقم المبيعات الذى يضاعف الربح .

٢ — منشأة اذا أنتجت وباعت ١٠٠٠٠٠ وحدة ( ٥٠٪ من الطاقة الكلية ) بلغت أرباحها ٢٠٠٠٠ ج . فاذا علمت أن التكلفة المتغيرة ( ٢ ج ) وسعر البيع ( ٣ ج ) . كم تكون أرباحها اذا أنتجت بكامل طاقتها واذا علمت أنها بصدد تطوير طريقة الانتاج مما يقدر معه أن تزيد — تكلفتها الثابتة بنسبة ٥٠٪ وتنخفض تكلفتها المتغيرة بنسبة ٢٥٪ . هل ترى أن التعديل فى صالح المنشأة علما بأن متوسط المبيعات السنوية المقدر خلال عشر سنوات مقبلة ( ١٥٠٫٠٠٠ وحدة ) ، ما اثر التطوير على درجة الامان ، ومتى يكون التعديل فى غير صالح المنشأة .

٣ — شركة صناعية انتجت وباعت فى العام المنقضى ما قيمته ٢٠٠٫٠٠٠ ج بلغت تكلفتها المتغيرة ٥٠٫٠٠٠ ج وتكلفتها الثابتة ٢٠٠٠٠ ج ما هو رقم المبيعات الذى يحقق التعادل فى هذه المنشأة وما هو رقم المبيعات الذى يحقق ربحا مقداره ١٠٠٠٠ ج .

٤ — طلبت الشركة السابقة من أحد بيوت الخبرة فى التنظيم والادارة تقديم خدماته للتغلب على نقط الاختناق على خط الانتاج ، وبعد دراسة مبدئية عرض بيت الخبرة مشروعا للدراسة تستطيع الشركة بمقتضاه أن تزيد طاقتها بمقدار ٢٠٪ فاذا علمت أن الشركة تقدر أن رقم المبيعات خلال السنوات الخمس القادمة ( بفرض ثبات سعر البيع ) يمكن أن يزيد بمقدار ٢٠٫٠٠٠ ج سنويا ، وأنه بدون هذه التعديلات المقترحة لا تستطيع الشركة تلبية الطلب المتزايد على انتاجها وأن سياسة الادارة استهلاك مصروفات الاستشارة خلال خمس سنوات هل تقبل الشركة الاستشارة اذا علمت أن الخبير قدر أتعابه بمبلغ ٤٠٫٠٠٠ ج . وأن الاضافات فى الالات ووسائل المناولة قيمتها ٢٠٫٠٠٠ ج ( استهلاك ٢٠ سنة ) .

هل تنصح الشركة بقبول عرض بيت الخبرة وما أثر التحسينات السابقة السابقة على معدل الامان فى هذه الشركة ؟

٥ — استخرجت البيانات التالية من سجلات أحد المصانع عن السنة المنقضية :

قيمة الانتاج والمبيعات ١٤٠،٠٠٠ ج .

التكاليف الثابتة ٤٠،٠٠٠ ج .

التكاليف المتغيرة ٧٠،٠٠٠ ج .

ما هو حجم انتاج التعادل ؟

واذا علمت أن المصنع السابق يحقق التعادل عند مستوى ٦٠٪ من الطاقة الكلية ، فما هو مستوى الطاقة الذى يحقق ربحا قدره ١٤٠٠٠ ج سنويا .

٦ — تبلغ الطاقة الكاملة لشركة صناعية ضعف انتاج التعادل . واذا انتجت وباعت ما قيمته ٦٠٠،٠٠٠ ج تبلغ تكلفتها الثابتة ١٠٠،٠٠٠ ج والمتغيرة ٤٨٠،٠٠٠ ج .

( أ ) ما هى قيمة مبيعاتها عند التعادل ؟

(ب) كم يكون رقم المبيعات لتحقق ربحا مقداره ١٠٠٠،٠٠٠ ج ؟

(ج) هل ترى أن من صالحها اجراء بعض التعديلات فى أسلوب العمل مما يزيد تكلفتها الثابتة بنسبة ٥٠٪ ويخفض تكلفتها المتغيرة بنسبة ٢٥٪ استخدم درجة الامان كمعيار للحكم على الافضلية مع حجم انتاج افتراضى قيمته ٧٠،٠٠٠ ج .

٧ — شركة صناعية انتجت وباعت فى العام المنقضى ما قيمته ١٠٠٠٠٠ جنيه بلغت تكلفتها المتغيرة ٥٠،٠٠٠ ج وتكلفتها الثابتة ٣٠،٠٠٠ ج وسعر بيع الوحدة جنيه واحد . ما هو رقم المبيعات الذى يحقق التعادل ؟ وكم تكون درجة الامان اذا كانت طاقتها الانتاجية ١٥٠٠٠٠ وحدة وانتاجها المباع ضعفه انتاج التعادل ؟

٩ — تدل تقديرات المبيعات على أن الحد الادنى المتوقع للمبيعات السنوية هو ٥٠٠ وحدة لمدة ثلاث سنوات مقبلة وكان هناك اقتراحا لتعديل التصميم الحالى للسلعة معروضان للدراسة يؤدى أحد التعديلين الى زيادة التكلفة الثابتة بمقدار ٣٠ ألف جنيه سنويا كما يؤدى الى تخفيض التكلفة المتغيرة بمقدار ٨ ج للوحدة وكان التعديل الاخر المقترح يؤدى الى خفض التكلفة الثابتة بمقدار ٧٠٠٠ ج ، والتكلفة المتغيرة بمقدار ستة جنيهات للوحدة . التكلفة المتغيرة الحالية للوحدة ٣٠ جنيه .

ما هو التعديل الذى ترى الاخذ به ؟

متى يكون التعديلان متساويان من حيث الافضلية ؟

١٠ — تفكر احدى الشركات فى افتتاح فرع جديد لها بمدينة المنصورة وقد توفرت لديك البيانات التالية عن موقعين بديلين لهذا الغرض :

| بيان | أ | ب |
|---|---|---|
| | جنيه | جنيه |
| سعر بيع الوحدة | ٣ | ٢ |
| التكلفة المتغيرة للوحدة | ١٫٨ | ٠٫٥ |
| التكاليف الثابتة السنوية | ٧٥٠٠ | ١٥٠٠٠ |

والمطلوب :

**( أ ) حساب نقطة التعادل لكل موقع بالوحدات ؟**

**(ب) حساب الارباح التى يحققها كل موقع اذا كانت المبيعات عند ٢٠٪ فوق التعادل ؟**

**(ج) اى الموقعين يكون أفضل اذا بلغت المبيعات ٥٠٠٠ وحدة ولماذا ؟**

**(د ) اى الموقعين افضل اذا انخفض سعر بيع الوحدة بنسبة ٥٠٪ ولماذا؟**

١١ — يشترى احد المصانع سلعة جاهزة من السـوق بسـعر خمسة قروش للوحدة وقد عرض على المصنع آلتين لانتاج هذه السـلعة بدلا من شرائها وفيما يلى تكاليف الانتاج لكل من الالتين :

| | الالة ( أ ) | الالة (ب) |
|---|---|---|
| تكاليف ثابتة سنوية | ٥٢٥٠ جنيه | ٣٠٠٠ جنيه |
| تكلفة متغيرة للوحدة | ١ر٥ قرش | ٢ قرش |

وقد طلب منك مدير المصنع تحديد ( أ ) عدد الوحدات الواجب انتاجها فى حالة استخدام كل آلة بحيث تكون تكلفة الانتاج مساوية على الاقل لتكلفة الشراء من الخارج .

(ب) الالة التى تشترى عند أنتـاج ٣٠٠٠٠ وحدة سنويا ، وعنـد انتـاج ٦٠٠٠٠ وحدة سنويا .

١٢ — تنتج شركة ما عدد من أصناف احدى السـلع وتفكر فى الغاء هذه الاصناف وانتاج أصنـاف جـديدة تتمشى مع المودة وقد توفرت لديك البيانات التالية عن الوضعين الحالى والمقترح .

**الوضـع الحـالى :**

| الصنف | سعر البيع | التكلفة المتغيرة | الانتاج الحالى |
|---|---|---|---|
| | جنيه | جنيه | وحدة |
| أ | ٥ | ٣ | ٣٠٠٠٠ |
| ب | ٨ | ٤ر٨ | ١٠٠٠٠ |
| جـ | ١٠ | ٦ | ٦٠٠٠٠ |

**الوضـــع المقتـــرح :**

| الصنف | سعر البيع | التكلفة المتغيرة | الانتاج |
|---|---|---|---|
| | جنيه | جنيه | وحدة |
| ص | ٥ | ١ر٨ | ٢٥٠٠٠ |
| س | ١٠ | ٤ | ٦٠٠٠٠ |
| ع | ٨ | ٦ | ١٠٠٠٠ |
| ل | ٣ | ٣ | ٥٠٠٠ |

فاذا علمت أن التكاليف الثابتة السنوية تقدر بحـــوالى ٣٠٠٠٠ جنيه فى الحالتين . **فما هو القـــرار الذى توصى الشركة باتخـــاذه ولماذا ؟ واذا كانت الطاقة الانتاجية للشركة ١٠٠ر٠٠٠ وحدة فما هى درجة الامان للوضع المقترح؟**

١٣ ــ ترغب احدى الشركات فى استخدام مخرطة وكان لديهـــا ثلاثة أنواع بياناتها كما يلى :

| النوع | تكلفة اعداد | تكلفة المواد المباشرة | تكلفة العمل المباشر |
|---|---|---|---|
| | جنيه | جنيه | جنيه |
| ا | ١٣ | ٠٣ر٠ | ٠٢ر |
| ب | ٨ | ٠٨ر | ١٢ر |
| جـ | ٤ | ١٢ر | ٣٣ر |

ما هو النوع المناسب الذى تنصح باستخدامه ؟

ما هو حجم الانتاج الذى يتســـاوى فيه استخدام هذه الالات أو بعضها ؟

ما هو النوع المناسب عند انتاج ٥٠ وحدة ؟

# تطبيقات استمرار النشاط أو وقفه

تبلغ مبيعـات احدى المنشآت ٢ مليون جنيه موزعة على أربعة منتجات تتم انتاجها فى مصنع واحد وفيما يلى أرقام الانتاج والتكلفة للمنتجات الاربعة :

| المنتجات | ا | ب | ج | د |
|---|---|---|---|---|
| النسبة المئوية للمبيعات الكلية | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ | ٤٥ |
| المساهمة ( كنسبة مئوية من سعر البيع ) | ٤٥ | ٤٠ | ٤٥ | ٣٥ |
| قيمة التكلفة الثابتة المحملة ( جنيه ) | ٧٠ر٠٠٠ | ١٨٠ر٠٠٠ | ٢١٠ر٠٠٠ | ٢٢٠ر٠٠٠ |
| الربح ( جنيه ) | ٢٠ر٠٠٠ | ( ٢٠٠٠٠ ) | ٦٠٠٠٠ | ٦٠٠٠٠ |

نظرا للخسائر المحققة فى المنتج ب تفكر المنشأة فى الغاء الصنف واذا تم ذلك تنخفض المبيعـات الى ٨ر١ مليون جنيه كما تتغير صـورة المبيعـات والتكلفة على النحو التالى :

| بيـــان | ا | ج | د |
|---|---|---|---|
| النسبة المئوية للمبيعات الكلية | ١٥ | ٣٥ | ٣٥ |
| المساهمة ( كنسبة مئوية من سعر البيع ) . | ٤٥ | ٤٥ | ٥٠ |
| قيمة التكلفة الثابتة المحملة | ١٠٠ر٠٠٠ | ٢٥٠ر٠٠٠ | ٢٩٠ر٠٠٠ |

١ — هل تنصح بالغاء المنتج (ب) كيف تفسر انخفاض التكلفة الثابتة بمقدار ٤٠ر٠٠٠ بدلا من ١٨٠ر٠٠٠ جنيه للمزيج السلعى الجديد ؟

٢ — اقترح بديل ثانى لسياسة الانتـاج فى المنشـأة السـابقة بتقديم منتج آخر بدلا من المنتج ب ترمز له بالرمز ب ، وجد أن مبيعـات وتكلفـة المنتجين أ ، ج ستبقى كما هى ، كما تصبح مبيعات المنتج د ٤٥٪ من المبيعات الاجمالية ، وتصبح نسبة المسـاهمة ٣٥ر وقيمة التكلفة الثابتـة المحملة ٢٧٥٠٠٠ ويصبح الربح ٤٠ر٠٠٠ جنيه . ما هى نسبة مساهمة المنتج الجديد عندما يزيد الربح الكلى بمقدار ١٠ر٠٠٠ جنيـه وتزيد التكلفة الثـابتة الكية ١٥ر٠٠٠ جنيه .

# تطبيقات الكفاية الانتاجية

؟ -- قارن بين المصنعين الاتيين فيما يتعلق بالكفاية الانتاجية :

| | مصنع ( أ ) | مصنع (ب) |
|---|---|---|
| قيمة الانتاج الكلى | ٧٥٠٠٠ | ١٠٠ر٠٠٠ |
| قيمة مستلزمات الانتاج | ٧٢٠٠٠ | ٩٠ر٠٠٠ |
| كمية المواد المستخدمة ( طن ) | ١٥٠٠٠ | ١٤ر٠٠٠ |
| تكلفـــة الاجـــور | ٣٩٠٠٠ | ٤٥٠٠٠ |
| تكلفة استخدام الالات | ١٥٠٠٠ | ٤٥٠٠٠ |

الانتاج متماثل فى المصنعين — ما هى فى نظرك بعض الوســائل التى يمكن اتباعها لتحسين المصنع الاقل كفاءة ؟

٢ — تنتج احدى الشركات ثلاثة أصناف من الســلع هى الصــابون والمســلى الصناعى ومعجون الاسنان .

وفيما يلى بيان الكميات المنتجة من كل صنف خلال الفترة من عام ٨٩ الى عام ٩١ بالطن .

| الســنة | ١٩٨٩ | ١٩٩٠ | ١٩٩١ |
|---|---|---|---|
| الصــابون | ١٦٠ | ١٦٠ | ١٨٠ |
| المســلى الصنــاعى | ٢٠٠ | ٢٠٠ | ٢٠١ |
| معجون الاسنان | ٦ | ٦ | ٨ |

ويبلغ سعر الطن بالجنيه فى عامى ٨٩ ، ٩١ للصابون ١٠٠ وللمسلى الصناعى ١٥٠ ولمعجون الاسنان ٦٠٠ جنيه بينما فى عام ٩٠ كان ســعر الطن ١١٠ للصــابون و ١٧٠ للمسلى الصناعى و ٦٥٠ جنيه للمعجون وكانت تكلفة عناصر الانتاج المستخدمة عامى ٨٩ ، ٩٠ كالاتى :

| | صابون | مسلى صناعى | معجون أسنان |
|---|---|---|---|
| تكلفة المـــواد | ١٠٫٠٠٠ | ١٨٫٠٠٠ | ٢٫٠٠٠ |
| تكلفة العمل المباشر | ٣٠٠٠ | ٦٠٠٠ | ٨٠٠ |
| تكلفة استخدام الالات | ٢٠٠٠ | ٤٠٠٠ | ٥٠٠ |

وفى عام ١٩٩١ استعانت الشركة بعدد من الالات الاتوماتيكية وكان من نتيجتها أن انخفضت تكلفة العمل المباشر بمقـــدار ٥٠٠ جنيه للصـــابون و ١٠٠٠ جنيه للمسلى الصناعى و ٧٠٠ جنيه للمعجون .

**والمطـــلوب :**

حســـاب الكـفاية الانتـــاجية الكليـــة للشركة فى السنوات الثلاث مع ايضـــاح :

( أ ) مقـــدار التغير فى الكفـــاية الانتاجية فى عام ٩٠ بالمقارنة مع عام ٨٩ والتعليق على النتيجة .

(ب) تأثير قرار الاستعانة بالالات الاتوماتيكية على الكفـــاية الانتـــاجية للشركة .

(ج) حســـاب الكفـــاية الانتـــاجية لكل صـــنف من منتجـــات الشركة عـــام ١٩٩١ .

# تطبقات عامة

١ — المطلوب تحديد عدد الالات اللازمة لتحقيق انتــاج يومى مقداره ٣٠٠٠ وحدة اذا علمت أن الوقت النمطى لانتــاج الوحــدة ١٢ر. ســاعة وان الكفاية الفعلية للتشغيل ٧٥ر. وأن الالة تعمل لمدة ثمانى ســاعات يوميــا .

٢ — المطــلوب تحديد عدد الالات اللازمة لانتاج يومى مقررة ٨٤٠٠ وحدة اذا علمت أن الوقت النمطى لانتــاج الوحدة ٤ دقائق وأن الكفــاءة الفعليــة لتشغيل الالات ٨ر. والالة تعمل سبع ســاعات يوميا .

٣ — تحتــاج احدى الســلع فى انتاجها الى عشرة عمليات متتاليــة يقوم بكل نوع مختلف من آلات وذلك على الوجه التالى :

| العمليــــة | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وقت تشغيل الوحدة بالدقيقة | ٣ | ٢ | ٤ | ٥ر٢ | ٨ | ٤ | ٧ | ١٠ | ٨ر٥ | ١٠ |

فاذا علمت أن السوق تستوعب ٦٠٠ وحدة أسبوعيا ، وأن عدد ساعات العمل الاسبوعية للالات فى المتوسط ٤٠ ساعة فما هو عدد الالات اللازمة لتجهيز هذا المصنع . وما هو معدل التشغيل الفعلى لهذه الالات . واذ زاد الانتاج الاسبوعى الى ١٢٠٠ فما أثر ذلك على عدد الالات ومعدل تشغيلها .

٤ — يحتاج صنع أحد أجــزاء المنتج الرئيسى لشركة صناعية الى سبعة مراحل صناعية على خط الانتاج بيانها كما يلى :

| المرحــلة | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زمن الوحدة بالدقيقة | ١ | ١ | ٤ | ٣ | ٥ | ٤ | ٢ |

فاذا علمت أن مبيعات الشركة المقدرة للسنة المقبلة تقضى بانتاج ٣٠ وحدة فى الساعة ، فالمطلوب شرح كيفية عمل توازن على خط الانتــاج المذكــور للحصول على اكبر كفاية انتاجية ممكنة ، ما هو معدل التشغيل للالات ؟

# الفهرس

| الموضــوع | رقم الصفحة |
| --- | --- |

دار شمس المعرفة
للطبع والنشر والتوزيع
٣٨ شارع جامع العيسوية ـ دار السلام ـ المعادى
ت : ٣٦٠٥٩٠٣


Bibliotheca Alexandrina
15233321